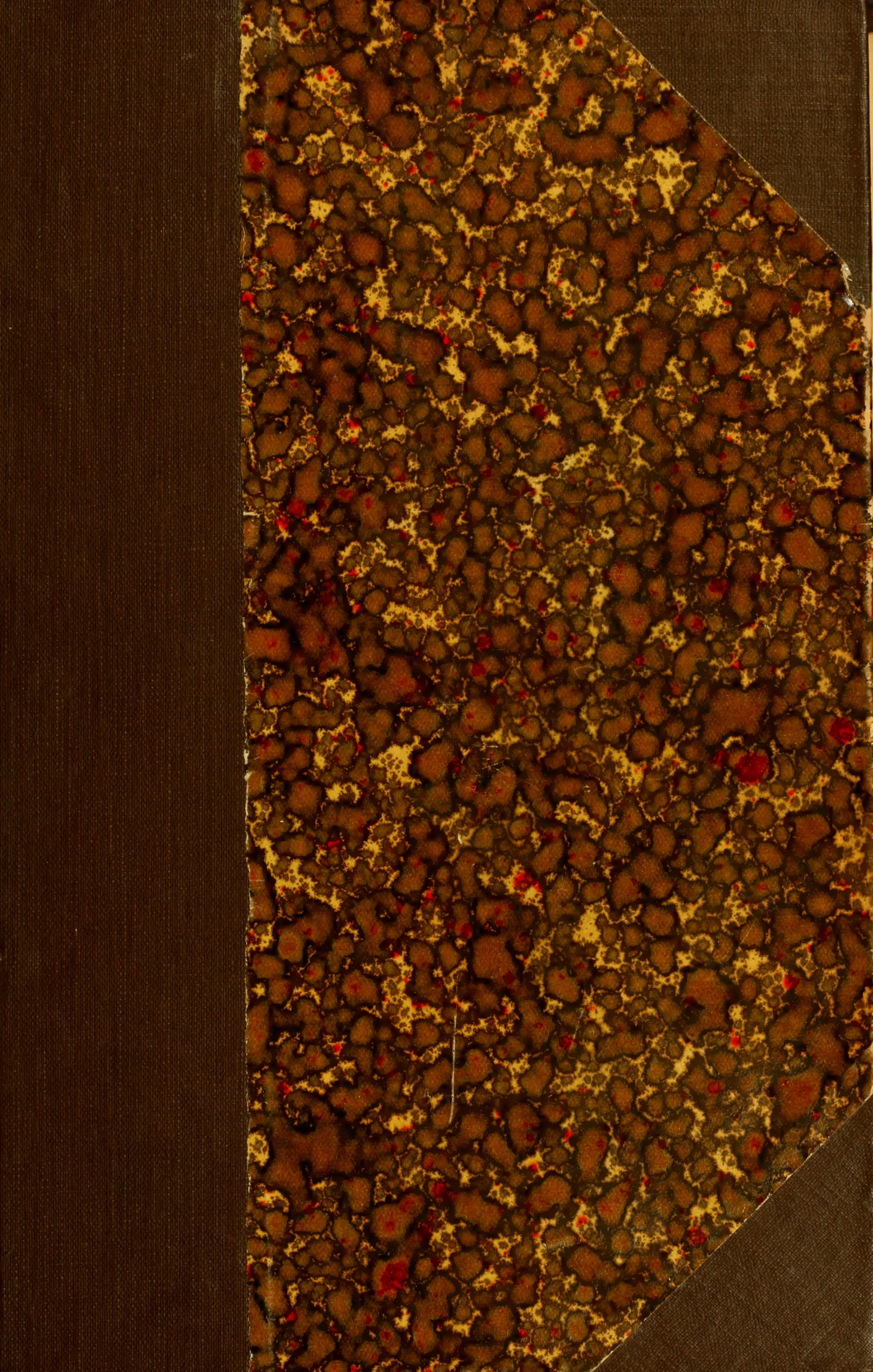


GES
3068

HARVARD UNIVERSITY.



LIBRARY

OF THE

MUSEUM OF COMPARATIVE ZOÖLOGY.

114

Exchange

September 19, 1905.

114.

JAHRESHEFTE

des

Vereins für vaterländische Naturkunde

in

Württemberg.

Im Auftrag der Redaktionskommission:

Prof. Dr. **Eb. Fraas**, Prof. Dr. **C. Hell**, Prof. Dr. **O. Kirchner**,
Oberstudienrat Dr. **K. Lampert**, Prof. Dr. **A. Schmidt**

herausgegeben von

Kustos **J. Eichler**.

EINUNDSECHZIGSTER JAHRGANG.

Mit 9 Tafeln, 4 Tabellen und 1 Beilage.

Stuttgart.
Carl Grüninger, K. Hofbuchdruckerei Zu Gutenberg (Klett & Hartmann).
1905.

Mitteilungen.

Die verehrlichen **Mitglieder** und **Tauschgesellschaften** werden behufs Vermeidung von Irrtümern **dringend gebeten,** sich für ihre Sendungen an den Verein folgender **Adresse** zu bedienen:

Verein für vaterländische Naturkunde in Württemberg
Stuttgart (Württemberg)
Königl. Naturalien-Kabinett.

Die diesjährige **Hauptversammlung** findet am 24. Juni in **Tuttlingen** statt.

Manuskript für diese Jahreshefte ist in druckfertigem Zustand jeweils bis **spätestens** zum **1. März** an die Redaktion abzuliefern.

Den Verfassern stehen auf Wunsch **50 Sonderabzüge**, weitere Exemplare gegen Erstattung der Herstellungskosten zur Verfügung. Umschläge mit Titeln werden besonders berechnet.

Ältere Jahrgänge dieser Jahreshefte können, soweit die Vorräte reichen, in neuen Exemplaren gegen Nachzahlung eines Jahresbeitrags von 5 Mk. netto für den Jahrgang vom Verein bezogen werden. Von einigen Jahrgängen stehen leicht beschädigte Exemplare zu billigeren Preisen zur Verfügung.

Jahrgänge 1901 und 1904 sind vergriffen; Mitglieder, welche dieselben entbehren können, werden gebeten, sie dem Verein zuzuwenden.

Mitglieder, welche die Jahreshefte in **Originalleinwandeinband** gebunden zum Preis von 6 Mk. zu beziehen wünschen, wollen dies dem Vereinskassier Dr. C. Beck, Stuttgart, Wagenburgstrasse 10, mitteilen.

Um rechtzeitige Mitteilung eines etwaigen **Wohnorts- und Adressenwechsels** wird dringend ersucht; insbesondere werden die nach Stuttgart verziehenden Mitglieder gebeten, hiervon der oben bezeichneten Geschäftsstelle Mitteilung zu machen, damit ihnen die Einladungen zu den jeweils am 2. Montag eines Monats stattfindenden **wissenschaftlichen Abenden** zugestellt werden können.

SEP 19 1905

JAHRESHEFTE

des

Vereins für vaterländische Naturkunde

in

Württemberg.

Im Auftrag der Redaktionskommission:

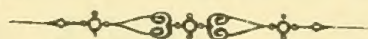
Prof. Dr. **Eb. Fraas**, Prof. Dr. **C. Hell**, Prof. Dr. **O. Kirchner**,
Oberstudienrat Dr. **K. Lampert**, Prof. Dr. **A. Schmidt**

herausgegeben von

Kustos **J. Eichler**.

EINUNDSECHZIGSTER JAHRGANG.

Mit 9 Tafeln, 4 Tabellen und 1 Beilage.



Stuttgart.
Carl Grüninger, K. Hofbuchdruckerei Zu Gutenberg (Klett & Hartmann).
1905.

16 plts mld

Inhalt.

I. Bericht über die geschäftlichen Angelegenheiten und die Sammlungen des Vereins.

Nekrologe:

II. Sitzungsberichte.

III. Original-Abhandlungen und Mitteilungen.

Beilage.

I. Bericht über die geschäftlichen Angelegenheiten und die Sammlungen des Vereins.

Bericht über die neunundfünfzigste Hauptversammlung am 24. Juni 1904 in Öhringen.

Der schon vor mehreren Jahren im Verein aufgetauchte, infolge besonderer Umstände aber zurückgestellte Wunsch, die Hauptversammlung einmal in Öhringen abzuhalten, konnte heuer dank der freundlichen Einladung der Herren Stadtschultheiß Schäufele und Oberreallehrer Renkenberger, denen sich eine größere Anzahl Öhringer Naturfreunde angeschlossen hatte, in schönster Weise in Erfüllung gehen. Das prächtige, vielverheißende Sommerwetter hatte zahlreiche Vereinsmitglieder besonders aus dem Unterland nach dem Ohrngau gelockt, und während ein Teil der Besucher schon tags zuvor hämmernd und klopfend von Hall her über die Waldenburg dem Versammlungsort zugepilgert war, trafen die übrigen am Morgen des Johannestags mit der Bahn zeitig genug ein, um sich noch an der bereits in vollem Gange befindlichen Frühmesse beteiligen zu können.

Bald nach 11 Uhr füllte sich der geräumige Saal des Gasthofs zur „Eisenbahn“, dessen Hintergrund in eine anmutige Waldlandschaft umgewandelt war und an dessen Seitenwänden verschiedene Naturaliensammlungen Aufstellung gefunden hatten, die erkennen ließen, daß auch in den hohenloheschen Landen die Neigung zu naturkundlicher Beschäftigung Boden gefaßt hat. Eine Sammlung von Muschelkalkpetrefakten, von mehreren Findern zusammengestellt, ließ die geologische Beschaffenheit des Gebiets erkennen; hierzu kamen eine Reihe von Versteinerungen aus dem Hauptmuschelkalk und dem Lettenkohlesandstein, die vom Historischen Verein für Franken in Hall ausgestellt waren, und eine von der Salinen-

verwaltung in Friedrichshall gesandte Kollektion von Bohrzapfen und Gesteinsproben aus dem Bohrloch von Offenau und dem Schacht König Wilhelm II. Eine von M. Binder ausgestellte Schmetterlingsammlung und eine vom Verein der Öhringer Vogelfreunde angelegte Sammlung von Eiern der einheimischen Vögel zeigten, daß auch die Insekten- und Vogelwelt neben der jagdbaren Tierwelt ihre Freunde in Öhringen finden. Besondere Aufmerksamkeit erregte die von Oberreallehrer Renkenberger in Verbindung mit Elementarlehrer Kleinert und Lehrer Hafner mit großem Fleiß zusammengebrachte Sammlung lebender Pflanzen.

Der Vereinsvorstand Dir. Dr. Sußdorf eröffnete die Versammlung mit einer Begrüßungsrede und mit Worten des Dankes an den geschäftsführenden Ortsausschuß. Er gedachte sodann der während des abgelaufenen Vereinsjahrs durch Tod ausgeschiedenen Mitglieder, deren Andenken die Versammelten durch Erheben von ihren Sitzen ehrten. Nach weiteren Ansprachen von Oberreallehrer Renkenberger und Stadtschultheiß Schäufele, die die Versammlung im Namen des Ortsausschusses und der flaggengeschmückten Stadt Öhringen willkommen hießen, erstattete Oberstudienrat Dr. Lampert den Geschäftsbericht für das abgelaufene Vereinsjahr. Mit Befriedigung konnte festgestellt werden, daß während desselben die Arbeit des Vereins einen ruhigen und gesicherten Fortgang genommen habe und daß in zahlreichen Versammlungen der Stuttgarter, Oberschwäbischen und Schwarzwälder Gruppe ein reges Vereinsleben zum Ausdruck gekommen sei. Mit gleicher Befriedigung wurde der vom Kassier Dr. C. Beck vorgetragenen Rechnungsablage entnommen, daß die Finanzlage des nun bald 900 Mitglieder zählenden Vereins trotz der wachsenden Anforderungen an die Kasse keine Verschlechterung erfahren habe.

Bei der

Wahl des Vorstands und des Ausschusses

wurden wiedergewählt:

als erster Vorstand:

Direktor Dr. M. Sußdorf-Stuttgart,

als zweiter Vorstand:

Oberstudienrat Dr. K. Lampert-Stuttgart.

Im Ausschuß verbleiben die für die Vereinsjahre 1903/1905 gewählten Herren:

Prof. Dr. P. v. Grützner-Tübingen,
Prof. Dr. C. Hell-Stuttgart,
Prof. Dr. O. Kirchner-Hohenheim,
Prof. Dr. C. B. Klunzinger-Stuttgart.

Für das Vereinsjahr 1904/1905 wurden in den Ausschuß neu gewählt die Herren:

Prof. Dr. W. Gmelin-Stuttgart,
Prof. Dr. E. Müller-Stuttgart.

Für die Vereinsjahre 1904/1906 wurden in den Ausschuß wieder- resp. neugewählt die Herren:

Dr. C. Beck-Stuttgart,
Forstdirektor Dr. F. v. Graner-Stuttgart,
Prof. Dr. C. B. Klunzinger-Stuttgart,
Prof. Dr. A. Sauer-Stuttgart,
Prof. Dr. A. Schmidt-Stuttgart.

Außerdem gehören dem Ausschuß an

als Konservator der zoologischen Sammlung:
Oberstudienrat Dr. K. Lampert,
als Konservator der botanischen Sammlung:
Kustos J. Eichler,
als Konservator der mineralogisch-paläontologischen Sammlung:
Prof. Dr. E. Fraas,
als Vorstand des Schwarzwälder Zweigvereins:
Prof. Dr. F. Blochmann-Tübingen,
als Vorstand des Oberschwäbischen Zweigvereins:
Fabrikant Fr. Krauß-Ravensburg.

Vom Ausschuß wurden wiedergewählt:
als Schriftführer: Prof. Dr. A. Schmidt, Prof. Dr. E. Fraas;
als Bibliothekar: Kustos J. Eichler;
als Rechnungsführer: Dr. C. Beck;
als Rechnungsprüfer: Hofrat Ch. Cleßler-Stuttgart.

Die am 17. Mai 1901 auf 5 Jahre wiedergewählte Redaktionskommission besteht aus den Herren:

Prof. Dr. E. Fraas (Mineralogie, Geologie und Paläontologie),
Prof. Dr. C. Hell (Chemie und Verwandtes),
Prof. Dr. O. Kirchner (Botanik),
Oberstudienrat Dr. K. Lampert (Zoologie),
Prof. Dr. A. Schmidt (Physik, Astronomie u. Verw..

Die nächste Jahresversammlung soll am 24. Juni 1905 in Tuttlingen gehalten werden.

Der wissenschaftliche Teil der Versammlung wurde mit einem Vortrag von Prof. Dr. Sauer über Ortsteinbildung im württ. Schwarzwald, deren bodenkundliche Bedeutung und Kartierung eröffnet. Einleitend schilderte der Redner die hohe Bedeutung der wissenschaftlichen Bodenkunde für die Land- und Forstwirtschaft, die jedoch — da sich die Bodenkunde seit ihrer Begründung durch J. v. Liebig vorwiegend auf chemischer Grundlage entwickelt habe — längere Zeit nicht recht zur Geltung gekommen sei. Erst in neuerer Zeit habe sie die ihr gebührende Beachtung gefunden, seitdem auch die Geologie die bisher so stiefmütterlich behandelten Verwitterungsschichten in den Kreis ihrer Betrachtungen gezogen habe. Heute bilden bodenkundliche Untersuchungen eine Hauptaufgabe der geologischen Landesanstalten und werden auch von der jungen württembergischen Anstalt eifrigst betrieben. Ein hierbei aufgetauchtes, wissenschaftlich wie wirtschaftlich sehr wichtiges Problem bietet die Ortsteinfrage. Ortstein ist eine auf Böden von sandiger Beschaffenheit beschränkte, in gewisser Tiefe des Bodens sich bildende wasserundurchlässige Verdichtung des letzteren. Die Lagerung der Bodenschichten ist dabei derart, daß auf die oberflächliche Rohhumusschicht eine ausgelaugte und an Nährsalzen höchst arme festgepackte Sandschicht, der sog. Bleisand, und dann der scharf abgegrenzte, sehr harte, braunrote Ortstein folgt. Unter ihm liegt dann erst die eigentliche Bodenverwitterungsschicht. Die für die Forstwirtschaft verhängnisvolle Bedeutung des Ortsteins liegt darin, daß er den Baumwuchs beeinträchtigt oder gar unmöglich macht. Die Wurzeln der Bäume vermögen den harten zähen Stein nicht zu durchdringen und biegen auf ihm um. In dem sterilen Bleisand finden sie nicht genügende Nahrung, so daß der Bestand verkümmert. Die Ortsteinbildung hat eine weite Verbreitung. Sie ist namentlich aus den torfigen Heidegebieten Norddeutschlands bekannt, während man bisher annahm, daß sie in Süddeutschland nicht auftrete. Demgegenüber konnte Redner auf Grund seiner seit 6 Jahren gemachten Beobachtungen feststellen, daß sie auch hier in großer Ausdehnung, sowohl im Schwarzwald wie in den Keupergebieten vorkommt und daß sie bei etwa 10 % aller Buntsandsteinböden im württ. Schwarzwald zu finden sei. Charakteristisch für ihr Auftreten im Schwarzwald ist, daß sie sich nicht etwa in sumpfigen Lagen, sondern in den besten trockenen Böden an warmen südlichen Hängen zeigt, und zwar ausschließlich

in solchen Böden, die dem Hauptbuntsandstein angehören. Die Entstehung beruht im allgemeinen wohl darauf, daß die von den atmosphärischen Niederschlägen gelösten Humussäuren der oberen humösen Schicht bei ihrem Eindringen in den Boden die löslichen Mineralsalze mit in die Tiefe nehmen, daß aber die entstehenden Verbindungen schon in geringer Tiefe durch Verdunstung des Lösungswassers in einer für Wasser weiterhin unlöslichen Form zur Ausscheidung kommen, die Sandkörner miteinander verkitten und dadurch zur Bildung der Ortsteinschicht Veranlassung geben. Ist die obere Sandschicht reich an Kalk und Ton, so findet die Ortsteinbildung nicht statt, und dies ist der Grund, weshalb sie sich nicht in den dem oberen und unteren Bundsandstein sowie dem Stubensandstein angehörigen Böden findet. Ebenso erklärt sich daraus das Fehlen des Ortsteins in den gemischten Waldbeständen des Schwarzwalds, da das kalkreiche Buchenlaub dem Boden wieder stets genügende Kalkmengen zuführt, um die Ortsteinbildung zu verhindern. Anderseits werden durch dies Verhalten die Mittel und Wege angedeutet, durch welche man die Ortsteinbildung verhüten und bekämpfen kann, indem man den gefährdeten Böden tonige und kalkige Erden zuführt.

Als zweiter Redner sprach Prof. Dr. Klunzinger über den Krammetsvogelfang als Gegenstand der Jagd- und Vogelschutzgesetzung. Redner schilderte die Entstehung des deutschen Vogelschutzgesetzes, das an dem Paragraphen krankt, wonach der Krammetsvogelfang nicht strafbar sein soll. Er hat in weiten Kreisen unseres Volkes Widerspruch erfahren und zahlreiche Petitionen um Revision des Gesetzes hervorgerufen. Während nun neuerdings die deutsche Reichsregierung auf vieles Drängen ihre Geneigtheit erklärte, das Gesetz von 1888 zu ändern, und Umfragen ergehen ließ über die Wirkung des Krammetsvogelfangs, sprach sich in allerneuester Zeit das preußische Abgeordnetenhaus für Beibehaltung des bekämpften Paragraphen aus; es dürfte daher für die Freunde der Vogelwelt an der Zeit sein, hiergegen Einsprache zu erheben. Redner wies namentlich darauf hin, daß mit den allerdings wenig nützlichen Krammetsvögeln noch eine Unzahl anderer nützlicher Singvögel, darunter allein 60—80 % Singdrosseln in den Schlingen gefangen und einer verhängnisvollen Feinschmeckerei geopfert werden. Um der schon durch die veränderten Kulturverhältnisse herbeigeführten, durch den Massenfang in Italien bedenklich geförderten Verringerung unserer nützlichen Singvögel wirksam entgegentreten zu können, hält es der Redner für nötig, daß zunächst bei uns der Krammetsvogelfang ein-

geschränkt und wenigstens der Fang mittels Schlingen verboten werde. Dann ist zu hoffen, daß auch die jetzt noch abseits stehenden Staaten auf dem Gebiet des Vogelschutzes uns folgen werden. — Im gleichen Sinn sprach sich die Vorsitzende des württembergischen Bundes für Vogelschutz, Frau Kommerzienrat Hähnle (Stuttgart), aus, auf deren Antrag die Generalversammlung ihre Zustimmung zu einer in dieser Sache vom Bund für Vogelschutz geplanten Eingabe an das preußische Abgeordnetenhaus beschloß. — Sodann sprach Mittelschullehrer Geyer (Stuttgart) über die Fauna der unterirdischen Gewässer des fränkischen Muschelkalks. Er erklärte die Entstehung und die Natur dieser Wasserläufe und schilderte, in welcher Weise sich die beiden Bewohner derselben, eine Schnecke und ein Flohkrebs, den eigenartigen, durch Lichtmangel und konstante Temperatur (9° C.) ausgezeichneten Verhältnissen angepaßt haben. — Weiterhin gab Stadtpfarrer Schuler (Neuenstein) in gedrängter Form eine klare Übersicht über die geognostischen Verhältnisse des hohenloheschen Gebiets, wobei er Gelegenheit fand, seine eigenen Beobachtungen und Anschauungen über einige lokale Fragen im Muschelkalk und im Diluvium mitzuteilen. — Es folgten nun noch einige kleinere Mitteilungen von Pfarrer Dr. Engel (Eislingen), der einige tertiäre und diluviale Versteinerungen aus China vorlegte, die dort ebenso wie bei uns früher die Belemniten- und Cidaritenstacheln eine Rolle in der Heilkunde spielen, und von Lehrer Mack (Obersöllbach), der einige bewundernswerte und merkwürdige Erscheinungen im Bienenstaat besprach und insbesondere die Fragen, wie die Bienen den Nektar finden (Geruch und Gesicht), ob sie eine Sprache haben (Königinnenkonzert), und inwieweit sie Wetterpropheten sind, einer eingehenden Prüfung unterzog. Einige weitere zum Vortrag angemeldete Redner mußten wegen vorgerückter Zeit auf das Wort verzichten. Ein während der Sitzung eingetroffenes, von Sr. Durchlaucht dem Fürsten Christian Kraft zu Hohenlohe-Öhringen, Herzog zu Ujest, aus Potsdam an die Versammlung gerichtetes Begrüßungstelegramm wurde noch während der Verhandlungen vom Vorsitzenden unter allseitiger freudiger Zustimmung dankend erwidert. Um 3¼ Uhr schloß der Vorsitzende die Versammlung mit Worten des Dankes an alle, die zu ihrem anregenden Verlauf mitgewirkt hatten. Ein durch ernste und heitere Ansprachen gewürztes gemeinsames Mittagsmahl schloß sich an die Verhandlungen an; gegen Abend vereinigte man sich wieder im Garten des „Württembergischen Hofs“ zu fröhlicher Geselligkeit, wobei der Öhringer

Liederkranz die Gesellschaft durch einige gediegene Liedervorträge erfreute. Der für den folgenden Tag geplante Ausflug nach Schöntal konnte infolge eingetretenen heftigen Regens nicht zur Ausführung kommen; doch war es den Zurückgebliebenen vergönnt, im Verein mit ihren liebenswürdigen Gastgebern dem prächtigen Schloßpark in Friedrichsruhe und der interessanten Altertumssammlung im Schloß Neuenstein einen Besuch abzustatten.

Verzeichnis der Zugänge zu den Vereinssammlungen.

A. Zoologische Sammlung.

(Konservator: Oberstudienrat Dr. Lampert.)

Säugetiere.

Feldhase, *Lepus europaeus* PALL (*L. timidus* SCHREB. nec L.), Aidlingen, von Präparator H. Keller.

Hausratte, *Mus rattus* L., Grob bei Sulzbach a. M., von Dr. O. Stoll (durch Prof. Dr. Häcker).

Vögel.

Löffelente, *Spatula clypeata* L., Winzingen, von Forstmeister Moosmayer. 26. März 1905.

Die Löffelente bewohnt die nördliche Halbkugel und geht im Winter in Afrika bis Somaliland, in Asien bis Arabien, Persien, Indien, Ceylon, Formosa, Südchina und Japan, in Amerika bis Columbien und Westindien. In Württemberg ist der Vogel gelegentlich als Irrgast beobachtet worden. Das eingeschickte Exemplar ist ein völlig ausgefärbtes Männchen.

Sperbereule, *Surnia ulula* L., bei Waldrems geschossen von Herrn Bücheler. Neu für Württemberg, von Professor Zwiesele.

Die Sperbereule bewohnt Nordeuropa und das nördlichste Asien, durch Sibirien bis Kamtschatka gehend und kommt gelegentlich nach Mitteleuropa. In Württemberg ist sie hiermit zum erstenmal als Irrgast nachgewiesen.

Mehlschwalbe, weißliche Abart, *Chelidon urbica* L., var. *albescens*, Beizkofen b. Saulgau, von Schultheiß Sommer.

Die beiden Exemplare sind durch vorwiegend weißliches Gefieder ausgezeichnet.

Reptilien.

Kreuzotter, schwarze Varietät, *Pelias berus* L. var. *prester* CUV., ♀, Neidlingen auf der Alb, von Hausvater Thumm in Kirchheim u. T.

Das Vorkommen der schwarzen Varietät der Kreuzotter auf der Alb dürfte im ganzen als selten zu bezeichnen sein.

Kreuzotter, schwarze Varietät, *Pelias berus* L. var. *prester* Cuv., ♂, Reichenbächle, Seitental des Forbach bei Friedrichstal bei Freudenstadt, von Lehrer L. Scheible, Friedrichstal (durch Prof. Dr. Klunzinger).
Männchen der schwarzen Varietät sind seltener als die Weibchen.

Mollusken.

Eine Sammlung von 43 Arten von Land- und Süßwassermollusken aus zahlreichen Funden des schwäbischen Albgebietes
von Mittelschullehrer D. Geyer von Stuttgart.

Die Sammlung ist besonders ausgezeichnet durch ihre Reichhaltigkeit an *Vitrella*-Arten. Dieselben bilden die Originale zu der von Geyer in diesen Jahresheften Jahrg. 60 veröffentlichten Arbeit »Beiträge zur Vitrellenfauna Württembergs« und umfassen 9 neue Arten.

Unio pictorum L., *Unio batavus* Lk. und *Anodonta* (*mutabilis* Cl.) *cygnea* L., var. *piscinalis* Nils. aus dem Schiffahrtskanal des Neckars bei Besigheim in zahlreichen Exemplaren
von Mittelschullehrer D. Geyer und Präparator Heinrich Fischer in Stuttgart.

13 Spezies Landmollusken von verschiedenen Fundorten der schwäbischen Alb;
Unio batavus Lk. aus der Donauversickerung bei Tuttlingen,
beides von Oberstudienrat Dr. Lampert.

Planorbis albus Müll. und
Calyculina lacustris Cless. vom Ebnisee in zahlreichen Exemplaren,
von Mittelschullehrer D. Geyer.

B. Botanische Sammlung.

(Konservator: Kustos J. Eichler.)

Verzeichnis der Einsender:
Ascherson, Geh. Reg.-Rat Prof. Dr. P., Berlin.
Binder, Dr. A., prakt. Arzt in Neuffen.
Fahrbach, K., Schullehrer in Eningen OA. Reutlingen.
Halm, Dr. med., Augenarzt in Crailsheim.
Haug, A., Oberreallehrer in Ulm.
Krauß, Dr. H., prakt. Arzt in Tübingen.
Mayer, Ad., Apotheker in Rosenfeld.
Obermeyer, W., Schullehrer in Stuttgart-Gablenberg.
Salzmann, Frl. Lina, Eßlingen.
Schöll, Hilfslehrer in Eßlingen.

I. Fungi.

Polyporus Evonymi Kalchbr., Stuttgart-Gablenberg (Obermeyer).

II. Pteridophyta.

Aspidium montanum Ascherson, Metzingen 1895 (Fahrbach).
„ *spinulosum* Smith. Metzingen. „
Blechnum spicant Withering, Friedrichshafen. „

III. Phanerogamae.

Potamogeton Zizii MERTENS u. KOCH. Schmiechener See bei Schelklingen 1904 (Krauß).

Diese dem *Potamogeton lucens* L. nahestehende und mit ihm, wie auch mit *P. gramineus* L. vermutlich öfters verwechselte Art unterscheidet sich von jener durch ihren in allen Teilen kleineren und zarteren Bau; ihre oberen Blätter sind meist etwas länger gestielt als die unteren und schwimmen öfters, während die untergetauchten öfters bis halbkreisförmig zurückgebogen sind. Die Ähren sind kürzer, ihre Stiele dagegen meist länger und dünner als bei *P. lucens*, und ihre Früchtchen sind meist fast halbkreisförmig mit oft fast gerader Bauchkante, während sie bei jener fast kreisrund und am Grunde der Kante etwas eingebuchtet sind. — Die für die württembergische Flora neue Art wurde erstmals von Dr. H. Krauß (Tübingen) am 24. Juli 1904 gesammelt und bestimmt; bald darauf konnte ich sie unter einer Anzahl von Pflanzen feststellen, die Apotheker Th. Bauer an derselben Lokalität gesammelt und zur Bestimmung eingesandt hatte. E.

Panicum Crus galli β, longisetum DÖLL., Friedrichshafen (Fahrbach).
Alopecurus geniculatus L., Berg OA. Tettnang (Fahrbach).
Festuca silvatica VILLARS, Pfullingen 1904 (Fahrbach).
Carex flava β. lepidocarpa TAUSCH, Pfullingen 1900 (Fahrbach).
Juncus tenuis WILLDENOW, Moos bei Eriskirch 1900 (Fahrbach).
Juncus squarrosus f. *laxiflora* ASCHERSON, am Weg von Kaltenbronn nach Enzklösterle bei Wildbad 1904 (Ascherson).
Luzula angustifolia β. rubella HOPPE, Eningen 1897 (Fahrbach).
„ *multiflora* LEJEUNE, Metzingen 1901 (Fahrbach).
Colchicum autumnale var. *vernum* WILLDENOW mit grünem Perigon, Obertal bei Eßlingen 1904 (Schöll).
Colchicum autumnale var. *vernum* WILLDENOW, Jushof Mkg. Neuffen 1904 (Binder).
Allium Schönoprasum β. sibiricum WILLDENOW, Eningen 1901 (Fahrbach).
Rumex conglomeratus MURRAY, Eningen 1897 (Fahrbach).
Chenopodium urbicum L., auf Schutt bei Ulm 1904 (Haug).
Atriplex roseum L., auf Schutt bei Ulm 1904 (Haug).
„ *laciniatum* L., auf Schutt bei Ulm 1904 (Haug).
Amarantus Blitum L., auf Schutt bei Friedrichshafen 1901 (Fahrbach).
Saponaria ocymoides L., verschleppt am Drakenberg bei Eningen 1904 (Fahrbach).
Stellaria glauca WITHERING, Eningen 1894 (Fahrbach).
Ranunculus Lingua L., Friedrichshafen 1899 (Fahrbach).
Lepidium ruderale L., Reutlingen 1900 (Fahrbach).
Rubus thyrsoideus WIMMER, Pfullingen 1899 (Fahrbach).
Rosa glauca VILLARS, Eningen 1900 (Fahrbach).
Polygala amara γ. austriaca KOCH, Eningen 1902 (Fahrbach).
„ *comosa* SCHKUHR, Pfullingen 1902 (Fahrbach).
Chaerophyllum hirsutum L., Wildbad 1901 (Fahrbach).

Chaerophyllum aureum L., Ulm 1904 (Haug).
Peucedanum palustre Mönch, Friedrichshafen 1900 (Fahrbach).
Pastinaca opaca Bernhardi, an Wegrändern b. Hirsau 1904 (Aschers.).
„ „ „ Stuttgart (Eichler).

Diese in Deutschland bisher nur an wenigen Stellen im Nahetal, bei Kreuznach und Münster a. Stein, von Oberlehrer Geisenheyner beobachtete Pastinake wurde am 7. August 1904 von demselben Herrn auch am Hohenneuffen, bei Urach und bei Tübingen und bald darauf von Geh.-Rat Ascherson und Prof. Lehmann (Würzburg) an mehreren Stellen im Enz- und Nagoldtal, z. B. bei Wildbad und Hirsau (sowie auch bei Dill-Weißenstein, Pforzheim und Birkenfeld im Badischen) festgestellt. Ich selbst habe sie dann mehrfach in der Umgebung von Stuttgart gefunden, wo sie häufiger zu sein scheint als *P. sativa*, und es ist sehr wahrscheinlich, daß sie im Lande eine noch weit größere Verbreitung besitzt. Von der letztgenannten ist sie hauptsächlich dadurch unterschieden, daß ihre gleichgroßen Doppeldolden bloß 5—7 kurze Doldenstrahlen von gleicher Länge besitzen, während *P. sativa* meist eine große Enddolde mit 8—20 ungleich-langen Strahlen und zahlreiche kleinere Seitendolden hat. Außerdem ist bei *P. opaca* der Stengel meist stumpfkantig bis stielrund, gestreift, und die Blattoberseiten sind mattgrün, meist kurzhaarig, während bei *P. sativa* die Stengel scharfkantig und mehr oder weniger tief gefurcht und die Blätter oberseits glänzend dunkelgrün, kurzhaarig oder kahl sind. Es ist jedoch fraglich, ob diese Unterschiede tatsächlich so durchgreifend sind, daß sie die Trennung der beiden Formen als Arten rechtfertigen, oder ob dieselben nicht vielmehr als Unterarten einer Gesamtart anzusehen sind. Das allerdings nicht sehr reiche Material im Vereinsherbarium und im Herbarium der Landwirtschaftlichen Hochschule in Hohenheim scheint dafür zu sprechen, daß die beiden Formen durch Zwischenformen miteinander verbunden sind. Es ist daher wünschenswert, daß die Herren Botaniker des Vereins den Pastinaken ihres Beobachtungsgebiets einige Aufmerksamkeit zuwenden und durch Beobachtung (ev. auch Kultur) der verschiedenen Formen und durch Einsendung derselben an das Vereinsherbarium zur Kenntnis ihrer Verbreitung und zur Lösung der angedeuteten Frage beitragen. E.

Gentiana asclepiadea L., Eriskirch 1900 (Fahrbach).
Galeopsis angustifolia Ehrhart, Form mit drüsenhaarigen Stengeln und Kelchen, Eningen häufig (Fahrbach).
Thymus ovatus Miller, Eningen 1903 (Fahrbach).
„ *Chamaedrys* Fries, Eningen 1903 (Fahrbach).
„ *lanuginosus* Schkuhr, Mägerkingen (Fahrbach).
Mentha nemorosa Willdenow, Eningen 1902 (Fahrbach).
Matricaria discoidea DC., Tübingen 1902 und Friedrichshafen 1902 (Fahrbach).
Lappa nemorosa Körnicke, Sonderbuch OA. Blaubeuren 1904 (Haug).

Scorzonera humilis L., f. *latifrons* Neilr. (mit Blättern von 6 cm Breite), Maulach (Gmde. Roßfeld) OA. Crailsheim 1904 (Halm).

Bildungsabweichungen.

Kätzchen eines weiblichen Exemplars von *Populus tremula* L. mit weiblichen und zwitterigen Blüten. Crailsheim (Halm).

Das Vorkommen zweigeschlechtlicher Blüten bei den Salicaceen — bei denen androgyne Blütenstände bekanntlich nicht gerade selten auftreten — wurde bisher nur sehr vereinzelt beobachtet und dürfte sich auf die beiden von Bail in den Schriften der naturforschenden Gesellschaft in Danzig. N. F. Bd. II Heft 2. 1869 (Über androgyne Blütenstände etc.) und in Schriften der physikalisch-ökonomischen Gesellschaft in Königsberg. 18. Jahrg. 1877. S. 94 beschriebenen und abgebildeten Fälle, die sich wie der vorliegende Fall auf *Populus tremula* beziehen, und einen von Heinricher in den Sitzungsber. d. kais. Akad. d. Wiss. in Wien (Math.-naturw. Klasse). Bd. 87. 1883. S. 129 beschriebenen Fall von Zwitterblütigkeit bei *Salix Caprea* L. beschränken. Wie in dem von Bail an der zweiten angegebenen Stelle mitgeteilten Fall zeigen auch die vorliegenden Kätzchen außer den normalen weiblichen Blüten, namentlich im unteren Teil zahlreiche Blüten, in denen 1—3 wohlentwickelte Staubgefäße im Becher neben dem Stempel stehen. Es bildet dies Vorkommen eine Stütze für die Ableitung der Salicaceenblüte von einem hermaphroditen Grundplan. — Das Bäumchen, von welchem unsere Kätzchen stammen, wurde vor einiger Zeit aus dem Wald in den Garten des Herrn Einsenders versetzt und zeigt, wie derselbe mitteilt, fast ausschließlich gemischtblütige Kätzchen. E.

Schaft von *Plantago lanceolata* L. mit 3teiliger Blütenähre, Cannstatt (Ad. Maier).

Digitalis purpurea L. mit großer pelorienähnlicher Endblüte, Eßlingen (Frl. L. Salzmann).

Das eingesandte Exemplar zeigte ebenso wie zwei andere mit ihm an derselben Stelle eines Privatgartens erwachsene Pflanzen eine prächtige, etwa 9 cm im Durchmesser haltende flach-glockige Korollenbildung, die im wesentlichen mit der von R. Caspary in Schriften der k. phys.-ökon. Ges. zu Königsberg. 1. Jahrg. 1860. S. 65 f. beschriebenen Monstrosität übereinstimmt, und die wohl auch, wie es dort geschieht, am richtigsten als eine petaloidische Umbildung der obersten Hochblätter zu deuten ist. (Weitere Literatur zu ersehen aus De Vries, Die Mutationstheorie. Bd. I S. 568.) Es sei noch bemerkt, daß — wie Einsenderin mitteilte — die Bildung von ähnlichen aber kleineren Scheinpelorien auch an 3 oder 4 Seitentrieben auftrat, und weiter, daß ähnliche Anomalien an *Digitalis purpurea* gleichzeitig (Juni 1904) noch in mehreren anderen Gärten bei Stuttgart und Eßlingen beobachtet wurden. E.

C. Mineralogisch-paläontologische Sammlung.

(Konservator: Prof. Dr. E. Fraas.)

Als Geschenke:

a) Mineralien:

Pseudomorphosen von Brauneisenstein nach Schwefelkies aus dem Schilfsandstein der Mönchshalde bei Stuttgart (altes Vorkommnis),
von Herrn Lehrer A. Klöpfer in Stuttgart.

b) Petrefakten:

Ceratodus n. sp. als *C. priscus* E. Fraas in den Berichten des Oberrhein. geol. Ver. 1904 beschrieben und abgebildet; aus dem Hauptbuntsandstein von Höfen bei Wildbad,
von Herrn Prof. K. Vogel in Stuttgart.

Nothosaurus aduncidens, Os pubis.
„ *Andriani*, Schädel.

Simosaurus Gaillardoti, Schädel (von Prof. Dr. O. Jäkel in Berlin präpariert und in den Schriften der Gesellschaft der Freunde für Naturkunde 1905 beschrieben und abgebildet) aus dem oberen Muschelkalk von Neidenfels bei Crailsheim,
von Herrn Hofrat R. Blezinger in Crailsheim.

Spiriferina fragilis und *Lithogaster* sp. (der letztere wird von Dr. E. Wüst in Halle beschrieben) aus dem Muschelkalk von Kocherstetten,
von Herrn Lehrer Hermann in Kocherstetten.

Ceratites nodosus var. *laevis* aus dem Muschelkalk von Künzelsau,
von Herrn Gymnasiast Rescher in Stuttgart.

Bactryllium canaliculatum, Lettenkohle, Seebronn und Eglosheim,
von Herrn Dr. Schuster in Stuttgart.

Danaeopsis maranthacea mit wohlerhaltener Fruktifikation, Lettenkohlensandstein von Bibersfeld,
von Herrn Bergrat a. D. Schüz in Calw.

Zähne von *Ceratodus concinnus*, Knochenfragmente von Labyrinthodonten, Nothosauriern, *Belodon* und Fischen aus der Lehrbergstufe des mittleren Keupers von der roten Wand bei Stuttgart.

Rhynchoteuthis sp., *Asterias* sp. (Augentafeln) aus Lias δ von Weidach bei Echterdingen,
von Herrn Gymnasiast A. Finckh in Stuttgart.

Ammonites raricostatus, *armatus*, *densinotus* und *Davidsoni* aus Lias β von Nürtingen,
von Herrn Fabrikdirektor Schott in Nürtingen.

Ophiura sp., Brachialstücke etc., *Asterias* sp., Ambulacralien, Augentafeln, Asseln aus Lias δ von Erzingen, *Eugeniacrinus nutans* (vollständiges Exemplar), *Solanocrinus scrobiculatus* aus Weiß-Jura α der Lochen,
von Herrn Lehrer Waidelich in Baiereck.

Ammonites centaurus aus Lias γ, *Scalaria undulata* aus Lias δ, *Amm. fissilobatus* aus Braun-Jura γ, *Cidaris coronata* (mit Oralschild), *Amm. planulacinctus* aus Weiß-Jura γ—δ der Umgebung von Kirchheim,
von Herrn Hausvater Thumm in Kirchheim u. T.

Ammonites Raphaeli, gigas, Ulmensis und *Pipini* aus Weiß-Jura ζ von Riedlingen,
von Herrn Verwaltungsaktuar Johner in Riedlingen.
Palaeospinax sp. aus Weiß-Jura ζ von Nusplingen,
von Herrn Pfarrer Gußmann in Eningen.
Zähne von *Palaeomeryx eminens* und *Listriodon splendens* aus dem Miozän von Steinheim,
von Herrn Hauptmann Drausnig in Weingarten.
Mastodon sp. (Radius), *Amphicyon major* (Molar II), *Amphicyon giganteus* (Scaphoid) aus dem Tertiär von Oggenhausen,
von Herrn Hüttenverwalter Knapp in Königsbronn.

D. Bibliothek.

(Bibliothekar: Kustos J. Eichler.)

Zuwachs vom 1. Januar bis 31. Dezember 1904.

a. Durch Geschenk und Kauf.

Durch Schenkung von Büchern etc. haben sich folgende Mitglieder und Freunde des Vereins um denselben verdient gemacht:

Cranz, Prof. Dr. C., Berlin.
v. Dorrer, Staatsrat a. D. Dr. A., Stuttgart.
Fraas, Prof. Dr. E., Stuttgart.
Hamlyn-Harris, Dr. Ronald, Toowoomba (Queensland).
Hesse, Hofrat Dr. O., Feuerbach.
Klunzinger, Prof. Dr. C. B., Stuttgart.
Lampert, Oberstudienrat Dr. K., Stuttgart.
Lutz, Dr. K. G., Stuttgart.
Regelmann, C., Rechnungsrat, Stuttgart.
Sieberg, Dr. Aug., Ass. a. seismolog. Institut in Straßburg i. E.
Wundt, G., Baurat, Stuttgart.
Wundt, Dr. W., Assistent a. K. preuß. meteor. Institut in Potsdam.
Wurm, Hofrat Dr. W., Teinach.

I. Zeitschriften, Gesellschaftsschriften etc.

„Aus der Heimat.“ Organ des Deutschen Lehrervereins für Naturkunde. Herausgegeben von Dr. K. G. Lutz. 17. Jahrg. 1904. (Lutz.)

Baselland. Naturforschende Gesellschaft. B.: Tätigkeitsbericht 1902 und 1903.

Belgique. Observatoire royal: Annuaire astronomique pour 1901, 1902, 1903, 1904, 1905.

Brooklyn. Institute of Arts and Sciences: Cold Spring Harbor Monographs I u. II (1903). — Memoirs of Natural Sciences Vol. I, 1 (1904).

Chicago. John Crerar library: Annual report for 1903.

Der zoologische Garten. 45. Jahrg. 1904.

Dresden. Genossenschaft „Flora“, Gesellschaft für Botanik und Gartenbau: Sitzungsber. u. Abhandl. N. F. 7. Jahrg. 1902—1903.

Eclogae geologicae Helvetiae. Mitteilungen der schweizerischen geologischen Gesellschaft Vol. VIII, 2—3 (1904).

Kyoto. College of Science and Engineering: Mem. Vol. I, 1.

Oberrheinischer geologischer Verein: Bericht über die 37. Versammlung zu Offenbach a. M. (1904).

Paris. Société de spéléologie: Spelunca T. V, 35—37.

Peru. Cuerpo de Ingenieros de Minas del P. (Lima): Boletins No. 3, 4, 6—9, 11—14 (1903/4).

Versch. ältere Jahrg. dieser Jahreshefte. (Cranz, v. Dorrer.)

II. Schriften allgemein naturwissenschaftlichen Inhalts.

Natur und Staat, Beiträge zur naturwissenschaftlichen Gesellschaftslehre. Eine Sammlung von Preisschriften. Herausgegeben von Prof. Dr. H. E. Ziegler in Verbindung mit Prof. Dr. Conrad und Prof. Dr. Häckel.

Teil IV. Hesse, Albert, Natur und Gesellschaft. Jena 1904.

„ V. Michaelis, Kurt, Prinzipien der natürlichen und sozialen Entwickelungsgeschichte des Menschen. Jena 1904.

„ VI. Eleutheropulos, A., Soziologie. Jena 1904.

(Fraas i. A. der Preiskommission.)

III. Zoologie, Anatomie.

Haack, Wilhelm, Über Mundhöhlendrüsen bei Petromyzonten. (Tübinger Inaug.-Diss. 1903.)

Hamlyn-Harris, Ronald, Die Statocysten der Cephalopoden. (Sep.-Abdr. Zool. Jahrb. Bd. 18, 1903.) (Verf.)

Klunzinger, C. B., Über die Samenträger der Tritonen und ihre Beziehungen zum Kloakenwulst nach E. Zeller's hinterlassenen Schriften. (Sep.-Abdr. Verh. Deutsche Zool. Ges. 1904.) (Verf.)

Kunsemüller, Friedr., Zur Kenntnis der polycephalen Blasenwürmer, insbesondere des *Coenurus cerebralis* Rudolphi und des *Coenurus serialis* Gervais. (Tübinger Inaug.-Diss. 1903.)

Schaefer, Heinrich, Über die Stirnwaffen der zweihufigen Wiederkäuer oder Artiodactylen. (Sep.-Abdr. „Der deutsche Jäger". München 1903.) (Ges. Pollichia, Dürkheim.)

Seibold, Wilh., Anatomie von *Vitrella Quenstedtii* (Wiedersheim) Clessin. (Tübinger Inaug.-Diss. 1904.)

IV. Botanik.

Hesse, O., Beitrag zur Kenntnis der Flechten und ihrer charakteristischen Bestandteile. 9. Mitteilung. (Sep.-Abdr. 1904.) (Verf.)

Müller, O., Bacillariaceen aus dem Uyassaland und einigen benachbarten Gebieten. (Sep.-Abdr. Engler's Bot. Jahrbücher XXXIV, 1903.) (Wundt.)

Müller, O., Sprungweise Mutation bei Melosireen. (Sep.-Abdr. Ber. Deutsche Bot. Ges., Jahrg. 1903.) (Wundt.)

Sturm's Flora von Deutschland in Abbildungen nach der Natur. 2. umgearb. Aufl. Bd. 11 u. 12. (Lutz.)

V. Mineralogie, Geologie, Paläontologie.

Bräuhäuser, Manfred, Die Diluvialbildungen der Kirchheimer Gegend (Württemberg). (Tübinger Inaug.-Diss. 1904.)

Dietrich, Wilh., Älteste Donauschotter auf der Strecke Immendingen—Ulm. (Tübinger Inaug.-Diss. 1904.)

Fraas, E., Neue Zeuglodonten aus dem unteren Mitteleozän vom Mokattam bei Kairo. (Sep.-Abdr. Geol. u. paläont. Abh. N. F. Bd. VI. Jena 1904.) (Verf.)

Sieberg, August, Handbuch der Erdbebenkunde. Braunschweig 1904. 8°. (Verf.)

Stutzer, Otto, Geologie der Umgegend von Gundelsheim a. Neckar. (Tübinger Inaug.-Diss. 1904.)

VII. Chemie, Physik, Mathematik, Astronomie und Meteorologie.

Hafner, B., Einige Beiträge zur Kenntnis des Invertins der Hefe. (Tübinger Inaug.-Diss. 1903.)

Wundt, W., Barometrische Teildepressionen und ihre wellenförmige Aufeinanderfolge. (Sep.-Abdr. Abh. K. preuß. meteorolog. Inst. Bd. II No. 5, Berlin 1904.) (Verf.)

VIII. Heilquellen und -Brunnen.

Wurm, W., Das Schwarzwaldbad Teinach (Mineralbad und Wasserheilanstalt). 8. umgearb. Aufl. Stuttgart 1904. (Verf.)

IX. Schriften verschiedenen Inhalts.

Conwentz, H., Die Gefährdung der Naturdenkmäler und Vorschläge zu ihrer Erhaltung. Denkschrift. Berlin 1904. (K. preuß. Ministerium der geistlichen usw. Angelegenheiten.)

Klunzinger, C. B., Zum Andenken an † Dr. med. Wilhelm Steudel, Sanitätsrat in Stuttgart. (Sep.-Abdr. 1904.) (Verf.)

— Die kaiserlich Leopoldinisch-Karolinische deutsche Akademie der Naturforscher und der Anteil der Württemberger an ihr. (Sep.-Abdr. 1904.) (Verf.)

— Der Krammetsvogelfang oder der deutsche Vogelmassenmord. (Sep.-Abdr. 1904.) (Verf.)

Lampert, K., Die naturhistorischen Museen. (Sep.-Abdr. 1904.) (Verf.)

— Museen als Stätten der Volksbildung. (Sep.-Abdr. 1904.) (Verf.)

Regelmann, C., Normalnullhöhen in Württemberg. Donaukreis. Heft 1: Oberamt Biberach. (Verf.)

b. Durch Austausch unserer Jahreshefte[1]:

American Academy of arts and sciences (Boston): Memoirs Vol. 13 No. 1. — Proc. Vol. XXXIX, 5—24; Vol. XL, 1—9.

American geographical society (New York): Bulletins Vol. XXXVI (1904).

Amiens. Société Linnéenne du nord de la France.

Amsterdam. K. Akademie van wetenschappen: Jaarboek voor 1903. — Verhandelingen (Natuurkunde) 1. sectie: deel VIII No. 6—7; 2. sectie: deel X No. 1—6. — Verslagen van de gewone Vergaderingen deel XII (1903—1904).

Asiatic society of Bengal (Calcutta): Journal, N. Ser. Voll. LXVIII, 1899—LXXIII, 1904. — Proceedings 1899, 1900, 1902, 1903, 1904 No. 1—5.

Augsburg. Naturwiss. Verein für Schwaben und Neuburg: 36. Ber. (1904).

Australasian association for the advancement of science (Sydney).

Badischer botanischer Verein (Freiburg): Mitteilungen No. 191—200.

Baltimore. Johns Hopkins University.

— s. Maryland.

Bamberg. Naturforschender Verein.

Basel. Naturforschende Gesellschaft: Verhandlungen Bd. XV, 2 u. 3 (1904).

Batavia s. Nederlandsch-Indië.

Bayerische bot. Ges. zur Erforschung der heimischen Flora (München): Berichte Bd. IX, 1904. — Mitteilungen No. 29—33.

Bayerisches K. Oberbergamt in München, geognostische Abteilung.

Bayern. Ornithologische Gesellschaft in B. s. München.

Belgique. Académie R. des sciences, des lettres et des beaux-arts de Belgique (Brüssel): Bull. de la classe des sciences 1903, 11—12; 1904: Annuaires 70 année (1904).

— Société entomologique (Brüssel): Annales T. XLVII (1903). — Mémoires T. X (1903) u. XI (1903).

— Société géologique (Liège): Annales Tome XXX, 2; Tome XXXI, 1—3. — Mémoires Tome II, 1 (1904.)

— Société R. de Botanique (Brüssel): Bull. T. XL (1904).

— Société R. malacologique (Brüssel): Annales T. XXXVI (1901) u. XXXVII (1902).

Bergen's Museum: Aarbog for 1903, Heft 3; for 1904, Heft 1 u. 2. — Aarsberetning for 1903. — Sars, G. O., An account of the Crustacea of Norway, Vol. V, 1—6.

Berlin. K. Akademie der Wissenschaften: Mathematische Abhandlungen aus dem Jahre 1903. — Physikalische Abhandlungen aus dem Jahre 1903. — Sitzungsberichte 1904.

— Entomologischer Verein: Berliner entomolog. Zeitschr. Bd. 48, 1902, Heft 4; Bd. 49, 1904, Heft 1—2.

— K. geologische Landesanstalt und Bergakademie: Jahrbuch für 1901, Bd. XXII, Heft 4.

[1] In dem Verzeichnis sind sämtliche Gesellschaften usw. angeführt, mit denen der Verein Schriftenaustausch unterhält. Von den Gesellschaften, hinter deren Namen sich keine Angaben finden, sind dem Verein während des Jahres 1904 keine Tauschschriften zugegangen.

Berlin. Gesellschaft naturforschender Freunde: Sitzungsber. Jahrg 1903.
— s. auch Brandenburg und Deutsche geol. Gesellschaft.
Bern. Naturforschende Gesellschaft: Mitteilungen aus dem Jahre 1902 u. 1903 (No. 1519—1564).
— s. auch Schweiz.
Besançon. Institut Botanique: Archives de la flore Jurassienne, année IV, 40; année V, 41—48.
Bodensee. Verein für Geschichte des Bodensees u. seiner Umgebung (Lindau): Schriften, Heft 32 (1903) u. Heft 33 (1904).
Bologna. R. Accad. d. scienze dell' Istituto di Bologna.
Bonn. Naturhistorischer Verein d. preuss. Rheinlande etc.: Verhandlungen Jahrg. 60, 1903.
— Niederrheinische Gesellschaft für Natur- und Heilkunde: Sitzungsberichte Jahrg. 1903, 2. Hälfte.
Bordeaux. Soc. des sciences physiques et naturelles: Mémoires Sér. 6, Tome III. — Observations pluviométriques 1902/1903. — Procès verbaux des séances 1902/1903.
Boston s. American Academy of arts and sciences.
— Society of natural history.
Brandenburg. Botanischer Verein für die Provinz B. (Berlin): Verhandlungen Jahrg. 45, 1903.
Braunschweig. Verein für Naturwissenschaft: Jahresber. 9 für 1893 bis 1895; 13 für 1901—1903.
Bremen. Naturwissenschaftlicher Verein: Abh. Bd. XVII, 3 (1903).
Breslau s. Schlesische Ges. f. vaterl. Kultur.
Brünn. Naturforschender Verein: Verhandlungen Bd. XLI, 1902. — Ber. d. meteorolog. Komm. XXI für das Jahr 1901.
Brüssel s. Belgique.
Budapest s. Ungarische geol. Ges.
Buenos Aires. Museo nacional: Anales ser. 3. T. II (1903) u. T. III (1904).
Buffalo society of natural sciences: Bull. Vol. VIII, 1—3 (1903).
Caën s. Normandie.
Calcutta s. Asiatic Soc. of Bengal.
California Academy of sciences (San Francisco).
Cambridge. Museum of comparative zoology at Harvard College: Annual reports for 1903/1904. — Bulletins Vol. XXXIX, 9; XLI, 2; XLII, 5; XLIII, 1—3; XLIV; XLV, 1—4; XLVI, 1—3. — Memoirs Vol. XXIX (1903); XXX, 1. (1904).
Canada. The Canadian Institute (Toronto): Trans. No. 15 (Vol. VII, 3). — Proc. No. 12 (Vol. II, 6).
— Geological survey (Ottawa): Annual report XIII, 1900. — John Macoun, Catalogue of Canadian birds III (1904). — Geol. sheets No. 42—48, 56—58 Nova Scotia. — James White, Altitudes in the Dominion of Canada (1901). — Ders., Dictionary of Altitudes in the Dom. of Canada (1903). — Rep. on the great landslide at Frank, Alta 1903. — Appendix to the Rep. of the Superior intendent of mines 1902.

Canada. Royal Society (Ottawa): Proc. and Trans. for 1903 (2 ser. Vol. IX).

Cape of Good Hope. Geological commission of the colony of the C. o. G. H. (Cape Town): Annual reports for 1903. — Annals of the S. African Museum Vol. IV, 1—6 (1903/4).

Cape Town s. Cape of Good Hope.

Catania. Accademia Gioenia di sc. nat.: Bulletino, nuova ser. fasc. 79—82.

Chemnitz. Naturwissenschaftliche Gesellschaft: 15. Bericht 1899/1903.

Cherbourg. Société nationale des sciences nat. et math.: Mémoires tome XXXIII (4 sér. Vol. 3), 2 (1903).

Chicago. Field Columbian Museum: Publications No. 75, 77—92.

Christiania. K. Universität.

Chur s. Graubünden.

Cincinnati. Soc. of natural history: Journals Vol. XX, 4 (1904).

Colmar. Naturhistorische Gesellschaft.

Cordoba. Academia nacional de ciencias: Boletin tomo XVII, 2—3.

Costa Rica. Museo nacional.

Danzig. Naturforschende Gesellschaft.

Darmstadt. Grossh. Hess. Geolog. Landesanstalt.

— Verein für Erdkunde etc.: Notizblatt 4. F. H. 24 (1903).

Davenport (Iowa). Academy of natural sciences.

Deutsche geologische Gesellschaft (Berlin): Zeitschrift Bd. LV, 1903, Heft 3—4; Bd. LVI, 1904, Heft 1—2. — Register der Zeitschr. d. D. geol. Ges. für die Bde. I—L, 1848—1898.

Dijon. Acad. des sciences, arts et belles lettres.

Donaueschingen. Verein für Gesch. und Naturgesch. der Baar: Schriften Heft XI, 1904.

Dorpat (Jurjew). Naturforscher-Gesellschaft b. d. Universität: Schriften No. XII (1903). — Sitzungsber. Bd. XIII, 1901, Heft 2.

Dresden. Naturwissenschaftliche Gesellschaft Isis: Sitzungsber. und Abhandl. Jahrg. 1903; Jahrg. 1904, Heft 1.

Dublin. Royal Dublin Society: Scientific Proceedings Vol. X, 1 (1903). — Scientific Transactions ser. 2. Vol. VIII, 2—5 (1903). — Economic Proceedings Vol. I, 4 (1903).

Dürkheim a. d. H. Pollichia, ein naturwiss. Verein der Rheinpfalz: Mitteilungen No. 18, 19 (LX. Jahrg. 1903).

Edinburgh. Botanical society: Trans. a. Proc. Vol. XXII, 3.

— Geological society.

— R. physical society: Proceedings Vol. XV, 2, 1902—1904.

— Royal Society.

Elberfeld. Naturwissenschaftlicher Verein.

Erlangen. Physikalisch-medizinische Societät: Sitzungsber. H. 35, 1903.

Firenze s. Italia.

France. Société géologique (Paris): Bull. sér. 4. Vol. II, 1902 No. 5; Vol. III, 1903 No. 5—6; Vol. IV, 1904 No. 1—3.

— Société zoologique (Paris): Bull. Vol XXVIII, 1903.

Frankfurt a. M. Senckenbergische naturforschende Gesellschaft: Bericht von 1904.
Freiburg i. Br. Naturforschende Gesellschaft: Berichte Bd. XIV (1904).
— s. auch Badischer botan. Verein.
Genève. Conservatoire et Jardin Botaniques (Herbier Delessert).
— Soc. de physique et d'hist. naturelle: Mémoires tome XXXIV, 4 (1904).
Genova. Museo civico di storia naturale.
Giessen. Oberhessische Gesellschaft für Natur- und Heilkunde.
Glasgow. Natural history society.
Görlitz. Naturforschende Gesellschaft: Abhandlungen Bd. 24 (1904).
Graubünden. Naturforschende Gesellschaft (Chur): Jahresberichte N. F. Jahrg. XLV, 1901/1902; Jahrg. XLVI, 1902/1904.
Greifswald. Naturw. Verein von Neu-Vorpommern und Rügen: Mitteilungen 33.—35. Jahrg., 1901—1903.
Halifax. Nova Scotian Institute of Science.
Halle. Verein für Erdkunde: Mitteilungen Jahrg. 1904.
— Kais. Leopoldinisch-Carolinische Akademie d. Naturforscher: Leopoldina Bd. XL, 1904.
— Naturw. Verein für Sachsen und Thüringen: Zeitschrift für Naturwissenschaften Bd. 76, 1903, Heft 3—6.
Hamburg. Naturw. Verein: Verhandlungen 3. Folge, Bd. XI, 1903.
— Verein für naturw. Unterhaltung: Verhandlungen Bd. XII, 1900—1903.
— Wissenschaftl. Anstalten: Jahrbuch Jahrg. XX, 1902, mit Beil. 1—3; Jahrg. XXI, 1903, mit Beil. 1—3.
Hanau. Wetterauische Gesellschaft für die gesamte Naturkunde: Bericht 1. April 1899—30. Sept. 1903.
Hannover. Naturhistorische Gesellschaft.
Harlem. Fondation de P. Teyler van der Hulst: Archives du Musée Teyler, Sér. 2 Vol. VIII, 5 (1904). — Catalogue de la Bibliothèque Tome III, 1889—1903.
— Société hollandaise des sciences: Archives néerlandaises des sciences exactes et naturelles, Sér. 2 Tome IX, 1—5 (1904).
Havre s. Normandie.
Heidelberg. Naturhist.-medizin. Verein: Verhandlungen N. F. Bd. VII, 3—5 (1904).
Helgoland. Biologische Anstalt (s. Kiel-Helgoland).
Helsingfors. Societas pro fauna et flora Fennica: Acta Vol. 21—23 (1901/2). — Meddelanden Heft 28, 1901—1902.
Hermannstadt. Siebenbürgischer Verein für Naturwissenschaften: Verhandlungen u. Mitteilungen 52. Bd. 1902. — Abhandlungen Bd. I (1902) und Bd. II (1901).
Hohenheim. Kgl. Württ. landwirtschaftliche Akademie: Festschrift zur 86. Jahresfeier (1904). — Jahresbericht für die Zeit 1. April 1903 bis 31. März 1904. — Springer, E., Geschichte der Gründung der K. Landw. Akad. Hohenheim. (Stuttg. 1904.)
Igló s. Ungarn.

Innsbruck. Naturwissenschaftlich-medizinischer Verein: Bericht XXVIII, 1902/3.

Italia. R. comitato geologico (Roma): Bollettino, anno XXXIV, 1903, Heft 3 u. 4; anno XXXV, 1904, Heft 1 u. 2.

— Società entomologica (Firenze): Bollettino, anno XXXV, 1903; anno XXXVI, 1904 Trim. I—II.

Jurjew s. Dorpat.

Kansas. The Kansas University (Lawrence): Science Bulletin Vol. II, 1903, No. 1—15.

Karlsruhe. Naturwissenschaftlicher Verein: Verhandlungen Bd. 17 für 1903—1904.

Kassel. Verein für Naturkunde: XLVIII. Bericht über 1902/03.

Kiel s. Schleswig-Holstein.

Kiel-Helgoland. Kommission zur wissenschaftl. Untersuchung der deutschen Meere und Biologische Anstalt auf Helgoland: Wissenschaftl. Meeresuntersuchungen, N. F. Bd. V Abt. Helgoland Heft 2 (1904); Bd. VI Abt. Helgoland Heft 1 u. 2 (1904).

Königsberg. Physikalisch-ökonomische Gesellschaft: Schriften Jahrgang 44, 1903.

Krefeld. Naturwissenschaftlicher Verein: Jahresbericht 1903 1904.

Landshut. Botanischer Verein: Bericht 17, 1900—1903.

Lausanne. Société Vaudoise des sciences naturelles: Bulletins, 4 sér. Vol. XL No. 149—150.

Lawrence s. Kansas.

Leiden. Nederlandsche Dierkundige Vereeniging: Tijdschrift ser. 2, Deel VIII, 1.

Leipzig. Naturforschende Gesellschaft: Sitzungsber. 28.—29. Jahrg., 1901/1902.

Liège. Société Royale des Sciences.

— Société géologique de Belgique, s. Belgique.

Lindau s. Bodensee.

Linz. Museum Francisco-Carolinum: Jahresber. 62 nebst Beiträgen zur Landeskunde Lfg. 56 (1904).

— Verein für Naturkunde in Österreich ob Enns: Jber. XXXIII (1904).

Lisboa s. Portugal.

London. Geological Society: Quarterly Journal Vol. LX 1904. — Geological Literature added to the G. S. library during 1903.

— Linnean Society: Journal, a) Botany Vol. XXXV, 248; Vol. XXXVI, 253—254; Vol. XXXVII, 257. b) Zoology Vol. XXIX, 189—190. — Proceedings Jahrg. 1903/1904.

— Zoological Society: Proceedings for 1903 Vol. II, 2; for 1904, Vol. I, 1.

Lübeck. Geographische Gesellschaft und Naturhistorisches Museum: Mitteilungen 2. Reihe Hefte 16—19 (1902—1904).

Lund. Universitas Lundensis: Lunds Universitets Årsskrift XXXVIII, (1902), 2. Abt. (K. Fysiografiska Sällskapets Handlingar 1902, N. F. Bd. 13.)

Luxemburg. Institut R. grand-ducal (Section des sciences naturelles et mathématiques): Publications tome XXVII (B) (1904).
— Société de Botanique du Grand-duché de L.
— Verein Luxemburger Naturfreunde vorm. „Fauna": Mitteilungen aus den Vereinssitzungen Jahrg. XIII, 1903.
Lyon. Académie des sciences, belles lettres et arts: Mémoires (Sciences et lettres) sér. 3 Tome VII (1903).
— Muséum d'histoire naturelle.
— Société d'Agriculture, Sciences et Industrie: Annales sér. 7 Tome IX, 1901 und Tome X, 1902; sér. 8 Tome I, 1903.
— Société Linnéenne de Lyon: Annales année 1902, nouv. sér. Tome 49.
Magdeburg. Naturwissenschaftlicher Verein: Jahresber. u. Abh. 1902 bis 1904.
Mannheim. Verein für Naturkunde.
Marburg. Gesellschaft zur Beförderung der gesamten Naturwissenschaften.
Marseille. Faculté des Sciences: Annales Tome XIV (1904).
Maryland. Geological survey (Baltimore).
Mecklenburg. Verein der Freunde der Naturgeschichte (Rostock): Archiv 57. Jahrg. 1903, Abt. II; 58. Jahrg. 1904, Abt. I.
Melbourne s. Victoria.
Metz. Société d'histoire naturelle: Bulletin 23 (1904) (= 2 sér. Heft 11).
Mexico. Instituto geologico de M.: Parergones Tomo I, 1—5 (1903/4).
— Sociedad Mexicana de historia natural: La Naturaleza ser. 2 Tomo III, 5—10 (1900/3).
Milano. R. Istituto Lombardo di scienze e lettere: Rendiconti, ser. 2a Vol. 36 No. 17—20 (1904); Vol. 37 No. 1—16 (1904).
Missouri. Botanical garden (St. Louis).: 14 u. 15 annual Rep., 1903 u. 1904.
Montevideo. Museo nacional: Anales Serie II entrega 1 (1904). — Anales: Seccion historico filosofica Tomo I (1904).
Moskau. Société impériale des naturalistes: Bulletins 1903 No. 2—4; 1904 No. 1.
München s. Bayerische botan. Ges.
— s. Bayerisches K. Oberbergamt.
— Ornithologische Gesellschaft in Bayern: Verhandlungen 1903, Bd. IV (N. F. Bd. I).
Münster s. Westfälischer Provinzialverein.
Napoli. R. Accad. delle scienze fisiche e mat.: Rendiconti serie 3 Vol. X, 1904, fasc. 1—7.
— Zoologische Station: Mitteilungen Bd. XVI, 3—4 (1903/4); Bd. XVII, 1—2 (1904).
Nassauischer Verein f. Naturkunde (Wiesbaden): Jahrbücher Jg. 57 (1904).
Nederlandsch Indië. Natuurkundige Vereeniging i. N. I. (Batavia): Natuurkundige Tijdschrift deel LXIII (10. Ser. Deel VII) (1904).

Neuchâtel. Société des sciences naturelles: Bull. T. XXVIII, 1899 bis 1900.

New Haven. Connecticut academy of arts and sciences.

New South Wales. Linnean Society of N. S. W. (Sydney): Proceedings 1903, Vol. XXVIII, 3—4; 1904, Vol. XXIX, 1—2.

— R. Society (Sydney).

New York Academy of sciences: Annals Vol. XIV, 3—4 (1903); Vol. XV, 1—2 (1903/4).

— s. American geographical Society.

New Zealand Institute (Wellington): Transactions and Proceedings Vol. XXXVI, 1903.

Normandie. Société Linnéenne de N. (Caën).

— Société géologique de N. (Havre): Bull. Tomes XXII, 1902 und XXIII, 1903.

Nürnberg. Naturhistorische Gesellschaft.

Offenbach. Verein für Naturkunde.

Ottawa s. Canada.

Padova. Accademia scientifica Veneto-Trentino-Istriana, Cl. di Sc. nat., fis. e mat.: N. Ser. Anno I fasc. 1 (1904).

Paris s. France.

Passau. Naturhistorischer Verein.

Philadelphia. Academy of natural sciences: Proceedings Vol. LV, 1903, 2—3; Vol. LVI, 1904, 1.

— American philosophical society for promoting useful knowledge: Proceedings Vol. XLII No. 174; Vol. XLIII No. 175—176.

— Wagner Free Institute of Science: Transactions Vol. III, 4—6; Vol. VI.

Pisa. Società Toscana di scienze naturali residente in P.: Memorie Vol. XX (1904). — Processi verbali Vol. XIV No. 1—5.

Pollichia s. Dürkheim a. d. H.

Portugal. Direction des travaux géologiques du Portugal (Lisboa): Communicações. T. V, 1—2 (1903/4).

Posen. Naturwissenschaftlicher Verein der Provinz Posen: Zeitschr. der Sektion für Botanik 10. Jahrg. 1903, Heft 2—6; 11. Jahrg. 1904, Heft 1.

Pozsony s. Presburg.

Prag. Deutscher naturwiss.-medizin. Verein für Böhmen „Lotos“: Sitzber. Jahrg. 1903. N. F. Bd. XXIII. (Ganze Reihe Bd. 51.)

— Lese- und Redehalle der Deutschen Studenten in Prag: Bericht über das Jahr 1903.

Presburg (Pozsony). Verein für Natur- und Heilkunde: Verhandlungen N. F. Bd. XV, 1903.

Regensburg. Kgl. botanische Gesellschaft: Denkschriften Bd. VIII. (= N. F. Bd. 2) (1903).

— Naturwissenschaftlicher Verein.

Rennes. Université: Travaux scientifiques t. II, 1—3 (1903).

Riga. Naturforscher-Verein: Korrespondenzblatt Jahrg. XLVII (1904).

Rio de Janeiro. Museu nacional.

Roma. Accademia Pontificia dei nuovi Lincei: Atti anno LVII, 1903/4.

Roma. R. Accademia dei Lincei: Atti anno CCC, 1904, Ser. 5, Rendiconti Vol. XII.
— s. auch Italia.
Rostock s. Mecklenburg.
Rovereto. Museo civico.
Saint Louis. Academy of science: Transactions Vol. XII, 9—10 (1902); Vol. XIII (1903/4); Vol. XIV, 1—6 (1904).
San Francisco s. California.
Sankt Gallische naturwissenschaftl. Gesellschaft: Jahrbuch für das Vereinsjahr 1901/1902.
Sankt Petersburg. Comité géologique: Bulletins 1903 t. XXII. — Mémoires Vol. XIII, 4; XV, 1; XIX, 2; nouv. série Lfgn. 5 bis 13 (1903/4).
— Russisch-kaiserl. mineralogische Gesellschaft: Verh. 2. ser. Bd. 41 (1903/4). — Materialien zur Geologie Rußlands Bd. 21 Lfg. 2 (1904); Bd. 22 Lfg. 1 (1904).
— Kais. Akademie der Wissenschaften: Bulletins sér. 5 Vol. XVII, 1 u. 5; Vol. XIX, 3; Vol. XX, 2—3. — Mémoires Vol. XV, 2, 5, 8, 9.
— Physikalisches Central-Observatorium: Annalen Jahrg. 1900 Suppl.; Jahrg. 1902 und Suppl.
Santiago de Chile. Deutscher wissenschaftlicher Verein: Verhandlungen Bd. IV, 6 (1902); Bd. V, 1 (1904).
Schlesische Gesellschaft für vaterländische Kultur: 81. Jahresber. 1903 mit Beilagen: „Die Schlesische Gesellschaft für vaterl. Kultur" (Breslau 1904); Schube, Theodor, Die Verbreitung der Gefäßpfl. in Schlesien preußischen und österreichischen Anteils. (Festgabe.) (Breslau 1903.)
Schleswig-Holstein. Naturwissenschaftlicher Verein für Schleswig-Holstein (Kiel).
Schweiz. Allgemeine Schweizer Gesellschaft für die gesamten Naturwissenschaften (Bern): Neue Denkschriften Bd. 39 (1903/4).
— Geologische Kommission der schw. natf. Ges.: Beiträge zur Geologischen Karte der Schweiz. N. F. Lfg. XIV (= Ganze Serie Lfg. 44) (1904); Dass. Geotechnische Serie Lfg. III (1904).
— Schweizerische botanische Gesellschaft (Zürich): Berichte Heft 13 (1903).
— Schweizerische entomologische Gesellschaft (Bern).
— Schweizerische naturforschende Gesellschaft (Bern): Verhandlungen der 84. Jahresvers. 1901 zu Zofingen, der 85. Jahresvers. 1902 zu Genf, der 86. Jahresvers. 1903 zu Locarno.
Stanford University. Leland Stanford junior University: Storsy, Th. A., Studies in voluntary muscular contraction (1904).
Steiermark. Naturw. Verein (Graz): Mitteilungen 1903, Heft 40.
Stockholm K. Svenska Vetenskaps Akademien: Handlingar Bd. 37 No. 3—8, Bd. 38 No. 1—5. — Arkiv for matematik, astronomi och fysik I, 3—4; Arkiv for kemi, mineralogi och geologi I, 3—4; Arkiv for botanik I, 4, II und III; Arkiv for zoologi I, 3—4, II, 1—2. — Arsbok for 1904. — Meteorol. Jakttagelser Bd. 43

bis 45, 1901—1903. — Accessionskatalog af Sveriges offentliga Bibliotek No. 17, 1902. — Le prix Nobel en 1901.

Straßburg. Kais. Universitäts- und Landesbibliothek.

Stuttgart. Ärztlicher Verein: Medizinisch-statistischer Jahresbericht über die Stadt Stuttgart. 31. Jahrg. 1903.

— s. auch Württemberg.

Sydney s. Australasian ass. for the advancement of sciences.

— s. New South Wales.

Tokio. College of science, Imperial University, Japan: Journal XVIII, 5—8; XIX, 2—4, 9, 11—20; XX, 1—2. — Calendar for 1903/1904.

Torino. R. Accademia delle scienze: Atti Vol. XXXIX, 1903/1904.

— Osservatorio della Regia Università: Osservazioni meteor. 1903.

Toronto s. Canada.

Tromsö Museum.

Tübingen. K. Universitätsbibliothek: Universitätsschriften a. d. J. 1903/1904. — 23 Dissertationen der naturwissenschaftl. Fakultät.

Tufts College (Mass. U. S. A.): Tufts College Studies No. 8 (1904).

Ulm. Verein für Mathematik und Naturwissenschaften: Jahreshefte Jahrg. 11 (1903).

Ungarische geologische Gesellschaft und k. ungarische geologische Anstalt (Budapest): Földtani Közlöny Bd. XXXIII, 1903, 10—12; Bd. XXXIV, 1904, 1—10. — Jahresbericht der k. ung. geol. Anstalt für 1901. — Agrogeologische Spezialkarte der Länder der Ungar. Krone 1 : 75 000, Sektionsblatt Zone 14 Col. XIX u. Erläuterungen. — Gyula Halaváts: Allg. u. paläontol. Literatur der pontischen Stufe Ungarns (1904).

— Ungarischer Karpathen-Verein (Igló): Jahrbuch (Deutsche Ausgabe), Jahrg. XXXI, 1904.

United States of N. Am. Commission of Fish and Fisheries (Washington): Commissioners Rep. for 1902, part XXVIII. — Bulletins Vol. XXII, 1902.

— Department of Agriculture (Washington): Yearbook 1903.

— Department of the Interior (Geological survey) (Washington): Annual report Vol. XXIV, 1902—1903. — Bulletins No. 209—233, 241. — Monographs Vol. XLIV, XLV and Atlas, XLVI. — Professional papers No. 9—28. — Water supply and irrigation papers No. 80 bis 98, 101, 102, 104. — Mineral resources of the U. S., Calendar year 1902.

Upsala. The Geological Institution of the university: Results of the Swedish Zoological Expedition to Egypt and the White Nile 1901 under the direction of L. A. Jägerskiöld. Part I (1904).

— Regia Societas scientiarum Upsaliensis: Nova Acta ser. 3 Vol. XX, 2. 1904.

Victoria. Public library, Museums and National Gallery (Melbourne).

Waadtland (Pays de Vaud) s. Lausanne.

Washington. Smithsonian Institution: Annual report of the Board of Regents for 1902. — Rep. of the National Museum 1901 u.

1902. — Special Bull. IV, 2. — Proceedings of the U. S. National Museum Vol. 27 (1904). — Smithsonian contributions to knowledge Vol. XXIX No. 1413; Vol. XXXIII; Vol. XXXIV No. 1438. — Smithsonian miscellaneous collections Vol. 44 No. 1374 u. 1440; Vol. 45 (= Quarterly Issue Vol. I); Vol. 46 No. 1417, 1441, 1477; Vol. 47 No. 1467 (= Qu. Iss. Vol. II, 1).

Washington s. auch United States.

Wellington s. New Zealand Institute.

Westfälischer Provinzial-Verein für Wissenschaft und Kunst (Münster).

Wien. Kaiserl. Akademie der Wissenschaften, math.-naturw. Klasse: Sitzungsberichte Bd. CXI, 1902: Abt. 1 Heft 10; Bd. CXII, 1902: Abt. 1 Heft 1—3; Abt. 2a Heft 1—6; Abt. 2b Heft 1—6. — Mitteilungen der Erdbeben-Kommission No. XIV—XXI.

— K. K. geologische Reichsanstalt: Jahrbuch 53, 1902, Heft 2—4; Jg. 54, 1904, Heft 1. — Verhandlungen 1904 No. 1—12. — Abhandlungen Bd. XVII, 6 (1903); Bd. XIX, 2—3 (1904).

— K. K. naturhistorisches Hofmuseum: Annalen Bd. XVIII, 4; Bd. XIX, 1 (1904).

— K. K. zoologisch-botanische Gesellschaft: Verh. Jg. 1904 Bd. 54.

— Verein zur Verbreitung naturw. Kenntnisse.

Wiesbaden s. Nassauischer Verein für Naturkunde.

Winterthur. Naturwiss. Gesellschaft: Mitteilungen Heft V, 1903 u. 1904.

Württemberg. K. statistisches Landesamt (Stuttgart): Württ. Jahrbücher für Statistik und Landeskunde Jg. 1903 Heft 2, Jg. 1904 Heft 1. — Statistisches Handbuch für das Kgrch. Württemberg Jg. 1902 u. 1903.

— Württembergischer Schwarzwaldverein (Stuttgart): „Aus dem Schwarzwald“ Jahrg. XII (1904).

Würzburg. Physikalisch-medizinische Gesellschaft: Sitzungsberichte Jg. 1903. — Verhandlungen N. F. Bd. XXXVI (1904).

Zürich. Naturforschende Gesellschaft: Vierteljahresschrift Jahrg. 48, 1903, Heft 3—4; Jahrg. 49, 1903, Heft 1—2.

— s. auch Schweiz.

Zwickau. Verein für Naturkunde.

Der

Rechnungs-Abschluß

für das Vereinsjahr 1. Juli 1903/1904 stellt sich folgendermaßen:

Einnahmen:

Kassenstand am 1. Juli 1903	600	M.	77 Pf.
Zins aus den Kapitalien	710	„	81 „
Beiträge von 899 Mitgliedern à 5 M.	4495	„	— „
Für 146 Originaleinbände von Jahresheften à 1 M.	146	„	— „
„ im Buchhandel verkaufte Jahreshefte	183	„	80 „
„ gelieferte Separatabzüge	170	„	78 „
Ortszuschlag von 335 Stuttgarter Mitgliedern	167	„	50 „
	6474	M.	66 Pf.

Ausgaben:

Beitrag an die Schweizerische geol. Gesellschaft . .	4	M.	26	Pf.
Buchdrucker- und Buchbinderkosten	4713	„	47	„
Porti, Expedition der Jahreshefte	518	„	36	„
Honorare, Saalmiete, Inserate	746	„	51	„
Unkosten der Pflanzengeographischen Kommission .	74	„	50	„
„ „ Zweigvereine	129	„	80	„
Steuer, Bankierkosten	48	„	56	„
Feuerversicherung der Bibliothek	129	„	56	„
	6365	M.	02	Pf.

Einnahmen	6474	M.	66	Pf.
Ausgaben	6365	„	02	„
Kassenstand am 1. Juli 1904	109	M.	64	Pf.

Vermögensberechnung.

Kapitalien nach Nennwert	19 600	M.	—	Pf.
Kassenbestand	109	„	64	„
	19 709	M.	64	Pf.
Das Vermögen betrug am 1. Juli 1903	20 200	„	77	„
somit Abnahme gegen das letzte Jahr . .	491	M.	13	Pf.

Der Rechner: Dr. C. Beck.

Der vorstehende Rechnungsabschluß wurde geprüft und für richtig erfunden von

Hofrat Cleßler.

Veränderungen im Mitgliederbestand.

Vom 1. Januar 1904 bis 31. März 1905 traten dem Verein folgende 90 Mitglieder bei:

Angele, Oberförster, Heggbach.
Bach, Heinrich, stud. rer. nat., Tübingen.
v. Baehr, W., Privatgelehrter, Tübingen.
Beck, Max, Ingenieur hier.
Bender, Karl, Landgerichtsrat, Öhringen.
Benz, Eugen, stud. rer. nat., Tübingen.
Blezinger, Dr., Apotheker, Hall.
Blümer, Gustav, Stadtbauinspektor, Eßlingen.
Brinzinger, Adolf, Stadtpfarrer, Oberndorf.
Camerer, Dr. Wilh., prakt. Arzt, Stuttgart.
Cammerer, Dr. med., Freudenstadt.
Dieterich, Viktor, Forstamtmann, Schussenried.
Dulk, Max, Bauinspektor, Ravensburg.

Duttenhofer, Dr. Max, Rottweil.
Eisele, Hermann, cand. rer. nat., Stuttgart.
Fitting, Dr. phil., Privatdozent, Tübingen.
Fleck, Schulinspektor, Rottweil.
Frank, Hermann, Assistent am technolog. Institut Hohenheim.
Glemser, Julius, Vikar, Reutlingen.
Gönner, Friedr., Oberförster, Oberndorf.
Goppelt, Professor, Öhringen.
Haag, Dr. A., Oberamtsarzt, Wangen i. A.
Habermaas, Oberförster, Mössingen.
Hähnle, L., Kommerzienratsgattin, Stuttgart.
Haller, Albert, Oberreallehrer, Eßlingen.
Henninger, Gustav, stud. rer. nat., Tübingen.
Heynold, Kurt, Gasinspektor, Eßlingen.
Hug, Dr. Otto, Privatgelehrter, Tübingen.
Ißler, A., cand. rer. nat., Tübingen.
Käfer, Dr., Forstamtmann, Schussenried.
Keller, Walter, Verlagsbuchhändler, Stuttgart.
Klumpp, Major und Bezirkskommandeur, Oberndorf.
Knapp, A., cand. rer. nat., Tübingen.
Kranz, W., Oberleutnant, Neubreisach.
Kumpf, Dr. Georg, Apotheker, Neckarsulm.
Lamprecht, Kaplan, Kißlegg.
Lang, Dr. Wilh., Assistent am bot. Institut Hohenheim.
Lutz, Apotheker, Öhringen.
Megenhart, Amtsrichter, Öhringen.
Müller, Dr. med., Oberamtsarzt, Oberndorf.
Nötling, Hofrat Dr. Fritz, Tübingen.
Oppel, Prof. Dr. Albert, prakt. Arzt, Stuttgart.
Ott, Oberpräzeptor, Biberach a. R.
Pfaff, J., Kaplan, Schussenried.
Pfeffer, Dr. Wilh., Oberreallehrer, Wildbad.
Philipp, Dr. Hans, Ass. a. d. geol. Inst. d. k. techn. Hochschule Stuttgart.
Piedade, A. J., Santa Cruz, Goa (Indien).
Realgymnasium Stuttgart.
Regelmann, Dr. Karl, Geologe bei der geol. Landesaufnahme, Stuttgart.
Reich, R., Stuttgart (Hospitant).
Rettich, Karl, Apotheker, Pfalzgrafenweiler.
Riegel, Wilhelm, Apotheker, Eßlingen.
Rosenfeld, Dr. Fritz, prakt. Arzt, Stuttgart.
Rothfritz, Eduard, Oberamtstierarzt, Eßlingen.
Salzmann, Stadtpfarrer, Biberach a. R.
Sapper, Richard, Konsul, Stuttgart.
Schiedt, Oberförster, Altshausen.
Schilling, Richard, Versicherungsdirektor, Stuttgart.
Schloz, Bezirksgeometer, Schorndorf.

Schmid, Edwin, Kameralverwalter, Öhringen.
Schmid, Oberreallehrer, Künzelsau.
Schmidt, Dr. Julius, Privatdozent, Stuttgart.
Schneiderhan, Dr. E., Oberndorf.
Schreiber, Ferdinand, Verlagsbuchhändler, Eßlingen.
Schreiber, Robert, Verlagsbuchhändler, Eßlingen.
Schwarz, Richard, Dr. med., Stuttgart.
Schwenk, E., Professoratskandidat, Reutlingen.
Seiberer, K., cand. rer. nat., Tübingen.
Seitz, Professor, Ravensburg.
Sigel, Karl, K. Regierungsbaumeister, Stuttgart.
Speidel, Oberamtstierarzt, Oberndorf.
Springer, M., Bautechniker, Flein.
Steinhauser, Dr., prakt. Arzt, Öhringen.
Stephan, Domänendirektor, Öhringen.
Stumpp, Hilfslehrer, Eßlingen.
Sulzmann, Stadtschultheiß, Oberndorf.
v. Süßkind, Freiherr, Oberförster, Dornstetten.
Teuffel, Emil, Privatier, Stuttgart.
Völter, Karl, Hofkammerrat, Stuttgart.
Völter, Staatsanwalt, Ravensburg.
Völter, Theodor, Apotheker, Metzingen.
Wagner, Professor, Tübingen.
Walz, Dr. Karl, Medizinalrat, Stuttgart.
Wällnitz, Dr. med., prakt. Arzt, Schussenried.
Weigelin, Alwin, Bauinspektor, Plochingen.
Weyler, Robert, Kaufmann, Öhringen.
Wolf, Dr. jur., Oberndorf.
Wolf, Eugen, cand. rer. nat., Tübingen.
Ziesel, Pfarrer und Schulinspektor, Kißlegg.
Zipperlen, Dr. med., prakt. Arzt, Tübingen.

Durch Tod und Austrittserklärung schieden bis zum 31. März 1905 aus dem Verein 92 Mitglieder.

Albrecht, Mittelschullehrer, Schramberg.
Bleil, A., Buchhändler, Stuttgart.
Bonhöffer, Prof. Dr. A., Bibliothekar, Stuttgart.
Bosch, Dr. H., Stuttgart. †
Bruder, Karl, Rektor, Biberach.
Bücheler, Dr. Karl, Oberschulrat, Stuttgart.
Burckhardt, Paul, Architekt, Stuttgart.
Casper, Th., Finanzamtmann, Freudenstadt.
Cranz, Prof. Dr. C., Berlin.
v. Dorrer, A., Staatsrat a. D., Stuttgart.
Durretsch, Professor, Reutlingen. †
v. Duttenhofer, Geh. Kommerzienrat, Rottweil. †
Elsäßer, Chr., Tierarzt, Bremen.
Faber, Karl, Privatier, Stuttgart. †

Faber, Dr. Karl, prakt. Arzt, Stuttgart. †
Faiß, Theodor, Bauinspektor, Aulendorf.
Frick, Seminaroberlehrer, Nürtingen.
Fritzweiler, Dr. Rich., Berlin.
Gansser, Rud., Hauptmann, Deutsch-SW.-Afrika. †
Georgii, A., Apotheker, Stuttgart.
Gerschel, O., Buchhändler, Stuttgart.
Geßler, G., Apotheker, Wurzach. †
Geßler, Gebh., Professor, Cannstatt.
Gottschalk, Dr. Ed., Stuttgart.
Grauer, E., Direktor, Lauffen. †
Hahn, Gust., Rechnungsrat a. D., Stuttgart. †
Hainlen, Dr. Ad., Chemiker, Geislingen.
v. Hartmann, Dr. Jul., Oberstudienrat a. D., Stuttgart.
Herb, Hermann, Kaufmann, Ravensburg.
Hildenbrand, Geognost, Ohmenhausen. †
Hiller, Stadtpfarrer, Rottweil.
Hoffmann, Dr. Julius, Verlagsbuchhändler, Stuttgart. †
Holzer, E. C., Professor, Ulm.
Höring, Oberstaatsanwalt, Rottweil.
Hugger, Dr. med., prakt. Arzt, Gmünd.
Imhof, Jos., Oberförster, Wolfegg.
Katzmaier, Oberreallehrer, Cannstatt.
Keppler, Ernst, stud. rer. nat, München.
Kifer, Jos., Handelsgärtner, Biberach. †
Kirn, Oberförster a. D., Blankenburg a. H. †
Klaiber, Dr. E., Hohenheim.
Köstlin, Dr. Karl, prakt. Arzt, Cannstatt.
Krauß, Karl, Chemiker in Ulm. †
v. Lang, Landgerichtspräsident a. D., Cannstatt. †
Langes, Dr. H., prakt. Arzt, Gmünd.
v. Leutrum, N., Freiherr, Nippenburg.
Mayer-Bläß, Aug., Fabrikant, Heilbronn. †
Mayer, F. R., Kaufmann, Heilbronn.
Metzger, Ad., Kaufmann, Ravensburg.
Müller, K. A., Professor, Cannstatt. †
Öchsle, Dr. med., prakt. Arzt, Gmünd.
Örtel, Dr. E., Assistent, Stuttgart.
Paradeis, Dr. med., Rottenburg.
Pfäfflin, Ad., Apotheker, Stuttgart.
Pfeilsticker, Dr. med., Oberamtsarzt, Gmünd.
Probst, Viktor, Major z. D., Waldsee. †
v. Probst, Walter, Oberforstrat a. D., Stuttgart. †
Rau, Forstreferendar, Tübingen.
Rauscher, Friedr., Prof. a. D., Stuttgart.
Rauther, Dr. Max, Berlin.
Reichert, Bergrat, Ludwigstal.
Reiff, Karl, Rektor, Biberach.

Riecker, Oberförster, Gundelsheim. †
Romberg, E., Professor, Hohenheim. †
Rosenfeld, Dr. Gust., prakt. Arzt, Stuttgart. †
Schäffer, Dr. O., prakt. Arzt, Freudenstadt.
Schäuffelen, Karl, Fabrikant, Heilbronn.
Scheiffele, Wilh., Pfarrer, Reichenbach a. F. †
v. Schlierholz, Präsident a. D., Stuttgart.
Schmidt, Geh. Hofrat Dr. O., Stuttgart. †
Schneider, H., Professor, Hall.
Schneiderhan, Professor, Gmünd.
v. Schübler, Geh. Reg.-Rat a. D., Stuttgart. †
Schwarz, Albert, Bankier, Stuttgart.
Schweitzer, Werkmeister, Stuttgart. †
v. Seible, Oberst, Heilbronn.
Speidel, Landgerichtsrat, Heilbronn.
Steudel, Dr. W., Sanitätsrat, Stuttgart.
Stockmayer, Ökonomierat, Lichtenberg.
Straub, St., Oberlehrer, Gmünd.
Süßkind, Dr., Oberamtsarzt, Heidenheim.
Vötter, Domänendirektor, Waldenburg.
Waibel, Finanzamtmann, Stuttgart.
Waldraff, E., Domänendirektor, Wurzach.
Wandel, Ferd., Oberlehrer a. D., Stuttgart. †
Winkler, E., Hauptlehrer, Schwenningen.
Wolf, Dr. H., Nürnberg.
Wolf, E., Professor, Ravensburg.
Wolfarth, Ökonomieverwalter, Schussenried.
Wunderlich, Korpsintendant, Stuttgart.
Zeller, Rud., Vikar, Grüntal.
Zimmermann, Dr. C., prakt. Arzt, Haiterbach.

Der Verein zählte am 1. April 1905 893 Mitglieder.

Kämmerer Dr. Joseph Probst,

† in Biberach a. R. 9. März 1905.

Von Pfarrer Dr. Engel in Eislingen.

Am 12. März d. J., einem milden, sonnigen Frühlingssonntag, wurde die sterbliche Hülle des Obgenannten auf dem schön gelegenen Friedhof der alten Reichsstadt zur letzten Ruhe gebettet. Ein überaus zahlreiches Trauergefolge hatte den Entschlafenen zu diesem ernsten Gange begleitet. Neben mir stand Professor Dr. E. Fraas aus Stuttgart, der namens des Vereins für vaterländische Naturkunde dem langjährigen Mitglied desselben und dem ehrwürdigen Freund unter trefflichen Worten den wohlverdienten Lorbeer aufs Grab legte. Beim Blick auf die große Versammlung und die dem Entschlafenen durch viele Jahre verbundenen Freunde kam mir das Wort des Dichters in den Sinn: „Sie haben einen guten Mann begraben, uns aber war er mehr.“ Sei es mir denn gestattet, das Lebensbild des schlichten Mannes, der in seiner Bescheidenheit von einer Rede an seinem Sarg ausdrücklich Abstand genommen wissen wollte, in ebenfalls schlichten Worten zu zeichnen, wie dies einem Freund nun eben gelingen mag, der nahezu 40 Jahre aufs innigste sich mit ihm verbunden wußte. Der äußere Rahmen dieses Bildes ist freilich ebenso einfach und schmucklos wie das Leben des Verstorbenen, das sich in den denkbar einfachsten Verhältnissen bewegte. Ist doch der Mann während der 82 Jahre seines Daseins kaum je über die schwarzroten Grenzpfähle hinausgekommen und hat drei Viertel davon auf stillen Pfarrsitzen in der Gegend von Biberach zugebracht.

Dr. Joseph Probst war den 23. Februar 1823 in Ehingen a. D. geboren als der Sohn des dortigen Bärenwirts Christoph Probst und der Anna Maria, geb. Wilhelm. Nach der Tradition der Familie und den Wünschen der Eltern entsprechend war er nebst einem Bruder von Anfang an dazu prädestiniert, „geistlich zu studieren“. Er durchlief zu diesem Behuf, den hergebrachten Bahnen folgend, die beiden Landesanstalten für künftige katholische Priester, das niedere Konvikt in Ehingen und das höhere auf der Landesuniversität Tübingen.

Bezeichnend genug für ihn ist ein Ereignis aus dieser Zeit, das er noch in späteren Jahren gern scherzend erzählte. Er hatte die Maturitätsprüfung für die Hochschule schon im 17. Lebensjahr erstanden, fand aber zu seinem Schrecken seinen Namen unter der Liste der Examinierten im Staatsanzeiger nicht vor. In großer Beklemmung, durchgefallen zu sein, brachte er etliche Wochen in seiner Vaterstadt zu, bis sich endlich das Rätsel höchst einfach und zugleich höchst ehrenvoll für ihn löste. Da er die Altersreife zum Studium, das 18. Lebensjahr, noch nicht erreicht hatte, mußte zuvor beim Ministerium ein diesbezüglicher Dispens eingeholt werden, und erst als dieser erteilt war, konnte auch sein Name der Liste derjenigen nachträglich beigefügt werden, die als „bestanden“ ins Tübinger Konvikt Aufnahme erhalten hatten. Dabei stellte sich heraus, daß er jenes Examen rigorosum unter den Vordersten abgeschlossen, also trotz seinen erst 17 Jahren ein glänzendes Zeugnis für seine geistige Reife hatte.

Schon auf der Gymnasialanstalt in Ehingen zeigte er Neigung für naturwissenschaftliche Dinge, und zwar regte ein Gang durchs Blautal den 16jährigen Grübler erstmals zu gründlicherem Nachdenken über die Frage an, wie doch die seltsamen Felsengebilde entstanden seien, die in jenem Tale noch heute jedes Wanderers Auge entzücken. Dies war wohl der Ausgangspunkt für seine späteren geologischen Studien. Doch gab er sich zunächst nicht weiter damit ab und blieb auch während seiner akademischen Laufbahn dem Hörsaal des Altmeisters schwäbischer Geologie, des Professors Quenstedt fern, der nicht lange zuvor in Tübingen sich habilitiert und eben mit seinen bahnbrechenden Arbeiten über den Jura unseres Landes sich glänzend eingeführt hatte. Probst wandte damals seine Kraft ausschließlich dem Fachstudium zu, gleich seinem Bruder, der, eine ganz ähnliche Gelehrtennatur, während langjährigem Dienst im Pfarramt durch wissenschaftliche Arbeiten sich einen solchen Ruf erworben hatte, daß er von seinem einsamen oberschwäbischen Pfarrsitz hinweg später zum Professor der Theologie an die Universität Breslau berufen ward. Für ein anderes Wissensgebiet fing sich dagegen unser Verstorbener bald an zu interessieren: für das Studium der Geologie. Dazu bot ihm wohl in erster Linie die Umgebung von Biberach Veranlassung, wohin er bald nach Absolvierung der Universität versetzt ward, um dann sein Leben lang auf dieser Scholle schwäbischen Bodens haften zu bleiben. Im Jahre 1846 kam er als Pfarrverweser nach Schemmerberg, wo er volle 12 Jahre zubrachte, im Jahre 1858 erstmals ständig

als Pfarrer in das benachbarte Mettenberg, 10 Jahre später auf seine zweite und zugleich letzte Stelle nach Unteressendorf, wo er volle 30 Jahre hindurch seines Amtes waltete, bis er sich im 75. Lebensjahre nach Biberach in den Ruhestand zurückzog. Schon in Schemmerberg hatte er die Gepflogenheit, sich die benachbarten Sandgruben und Steinbrüche auf ihren Inhalt anzusehen. In wissenschaftlichem Sinn sich mit Geologie zu beschäftigen, fing er seiner eigenen Angabe gemäß im Jahre 1852 an. Sein Leben lang aber ging er mit diesen Studien, d. h. mit der Durchforschung des Geländes, nicht über seine nächste Umgebung hinaus. Und darin gerade lag und liegt seine Stärke: sein Oberschwaben, zumal die Gegend zwischen Ulm und Ravensburg, kannte er „wie seine Westentasche“; so fand auf ihn insonderheit das Wort des Dichters seine Anwendung, daß „in der Beschränkung zeigt sich erst der Meister“. Und ein Meister war er in der Tat und wurde es immer mehr in diesen Dingen; seine wissenschaftlichen Arbeiten wirkten geradezu bahnbrechend für die Klarstellung der geologischen Verhältnisse dieser Gegend, was auch bald die Anerkennung und Bestätigung seitens der tüchtigsten Fachgelehrten fand. Allerdings wandte er um dieselbe Zeit sein wissenschaftliches Interesse auch noch einem andern Gebiet zu, sofern er sich eingehend mit der christlichen Kunst und Kunstgeschichte beschäftigte, und auch hier wieder mit der ganz bestimmten Beschränkung auf Oberschwaben und dessen Schulen vom 14.—17. Jahrhundert. Ein günstiger Fund in der Gegend hatte seine Aufmerksamkeit auf diese schöne Wissenschaft gelenkt, und merkwürdig: zu ihr kehrte der Greis in den letzten Jahren seines Lebens dann wieder mit besonderer Vorliebe zurück. Wir müssen natürlich davon absehen, diese Seite seiner Tätigkeit hier näher zu besprechen, über die wohl an einem andern Ort referiert werden wird. In diesen Blättern haben wir es lediglich mit seinen naturwissenschaftlichen Forschungen zu tun, die ja wohl auch die meiste Zeit seines Lebens ausfüllten und auf die er die Hauptkraft seines geistigen Arbeitens konzentrierte. Es kommen dabei hauptsächlich drei geologische Disziplinen in Betracht, die er kultivierte, dazu als Anhang noch ein Stückchen Botanik.

In ersterer Hinsicht unterscheiden wir am besten seine Arbeiten auf dem Gebiet der Geologie, Paläontologie und Geophysik, die aber, wie gesagt, sich alle auf den Boden beschränkten oder in demselben wurzelten, auf dem Probst leibte und lebte und — forschte: Oberschwaben.

Die Geologie Oberschwabens lag um die Mitte des vorigen Jahrhunderts noch sehr im argen. Was darüber bekannt oder publiziert war, hatte so gut wie keine Bedeutung und erwies sich später vielfach als falsch. Noch 1852 versetzte Rogg die sämtlichen Gesteinsschichten dieses Gebiets ins Diluvium, und 1859 wollte Schill für das jetzt davon getrennte und als solches richtig erkannte Tertiär nur eine Zweiteilung zulassen, indem er die marinen Gebilde nicht als selbständigen Schichtenkomplex gelten ließ, sondern als besondere Fazies dem oberen Süßwasserkalk einfügte. Unserem Probst erst gebührt das Verdienst, für die jetzt allgemein anerkannte Dreiteilung des oberschwäbischen Miozän den Grund gelegt zu haben. Durch unablässiges Begehen dieses Gebiets, durch genaue Untersuchung der Lagerungsverhältnisse und Aufeinanderfolge der einzelnen Schichten, sowie durch gründliches Aufsammeln und Vergleichen der Petrefakten kam er nach und nach zu der Überzeugung, daß die Molasse Oberschwabens der Reihe nach sich zusammensetze aus unteren und oberen Süßwasserschichten, die durch eine dazwischengelagerte Meeresformation getrennt werde. Die Einreihung dieser drei Stufen in das gesamte geologische System, d. h. die Eruierung der Tatsache, daß dieselben sämtlich dem mittleren Tertiär (Miozän) angehören und demgemäß als Unter-, Mittel- und Obermiozän zu betrachten seien, gelang unserem Forscher teils auf Grund seiner paläontologischen Studien, teils mit Hilfe befreundeter Gelehrter, die nach und nach auf ihn aufmerksam geworden waren und die er selbst wieder bei der Bestimmung seiner Petrefaktenfunde benötigte. Wir nennen unter ihnen in erster Linie H. v. Meyer in Frankfurt a. M., den vorzüglichen Kenner der Wirbeltiere, und Oswald Heer in Zürich, den genialen Erforscher und Beschreiber der „Urwelt der Schweiz“, von dem hauptsächlich die tertiäre Flora in Betracht gezogen ward. Beiden Männern bewahrte Probst bis an seinen Tod das treueste und ehrenvollste Andenken. Später trat er dann noch mit manch anderem Gelehrten in wissenschaftliche und freundschaftliche Beziehung, wie z. B. mit Sandberger in Würzburg, Wittich in Darmstadt, Jäkel in Berlin, Christ in Basel, Abel in Wien und anderen Herren. Oft und viel haben Männer von europäischem Ruf die stille Studierstube in Essendorf aufgesucht und dort mit dem bescheidenen schwäbischen Pfarrherrn gelehrte Zwiesprach gehalten.

In erster Linie aber suchte und nahm Probst natürlich Fühlung mit den Geologen seiner Heimat, soweit dieselben sich mit den Formationen Oberschwabens beschäftigten. Wir nennen unter ihnen

hauptsächlich die württembergischen Landesgeologen QUENSTEDT, O. FRAAS und BACH, sodann außerhalb der schwarzroten Grenzpfähle wohnend, aber durch Sammlungen und Arbeiten aus der und über die Molasse eines berechtigten Rufs sich erfreuend: SCHILL (Stockach), REHMANN (Donaueschingen) und WETZLER (Günzburg). In C. MILLER, jetzt Professor in Stuttgart, hatte PROBST jahrelang einen Kollegen im doppelten Sinn des Worts in seiner nächsten Nähe. Köstlich ist die Geschichte, wie der alte FRAAS (O. FRAAS) erstmals mit ihm bekannt wurde. Auf einer geologischen Exkursion anfangs der 50er Jahre in der Nähe von Laupheim sah FRAAS eines Abends einen hageren Mann in langem schwarzen Rock, aber über und über mit Schmutz bedeckt, auf dem Felde daherkommen und redete ihn sofort mit den Worten an: „Sie sind niemand anders als der Pfarrer PROBST. Grüß Gott.“ Von dieser Stunde war der Freundschaftsbund zwischen den beiden Gelehrten geschlossen, und PROBST trug später diese Freundschaft auch auf den Sohn, den jüngeren (EBERHARD) FRAAS, über. Ich selbst hatte das Glück und die Freude, erstmals im Jahre 1867 mit dem trefflichen Mann in Berührung zu kommen und, in seiner nächsten Nähe angestellt, 1½ Jahre mit ihm das Gelände um Biberach zu durchwandeln. Manchen Tag haben wir damals zusammen in den Holzstöcken (Heggbach, Hüttisheim) oder an der Iller (Ober- und Unterkirchberg), in Baltringen und Warthausen verbracht, und manchen Tropfen reiner und edler Freude in den Sandgruben und Steinbrüchen jener Gegend genossen.

Die Ergebnisse seiner geologischen Studien, bei denen PROBST, wie gesagt, nur seine nächste Umgebung ins Auge gefaßt hatte, wurden bald auch in den benachbarten Ländern berücksichtigt und gaben den Anstoß zu eingehenderen Untersuchungen über das Miozängebiet zwischen Alpen und Jura in der Schweiz (O. HEER), Bayern (GÜMBEL) und Österreich (SUESS). SANDBERGER (Würzburg) legte dann die gewonnenen Resultate seinem Werk über das Mainzer Becken zugrunde, nachdem längst die württembergischen Geologen den PROBST'schen Anschauungen über die Schichtenfolge des oberschwäbischen Tertiärs zugestimmt und dies auch in den geognostischen Atlasblättern dargetan hatten. Die von PROBST erstmals aufgestellte Dreiteilung dieser Schichten galt nun als unbestrittene wissenschaftliche Wahrheit; in jüngster Zeit (1900) suchte zwar ROLLIER in Zürich daran zu rütteln, stieß aber auf bedeutenden Widerspruch. Das Verdienst muß jedenfalls unserem PROBST gelassen werden, daß er bahnbrechend in diesen Dingen gewirkt hat. Seine Arbeiten dar-

über sind sämtlich in diesen Jahresheften niedergelegt (Geognostische Skizze der Umgegend von Biberach 1866; Tertiäre Pflanzen nebst Nachweis der Lagerungsverhältnisse 1868; Fossile Meeres- und Brackwasserkonchylien nebst Vergleichung der Schichtenfolge 1871; Das Hochgelände 1873; Bedeutung der Versteinerungen der oberschwäbischen Meeresmolasse 1895).

Bahnbrechend in gewissem Sinn waren auch seine geologischen Arbeiten über die oberschwäbische Gletscherformation, die er 1858 begann und ebenfalls in diesen Jahresheften veröffentlichte (Topographie der Gletscherlandschaft in Oberschwaben 1874; Früherer und jetziger Stand der Geologie von Oberschwaben 1894). Zeitlebens hielt er an seiner dort ausgesprochenen Ansicht fest, daß wenigstens für Oberschwaben und den Rheintalgletscher nur eine Eiszeit anzunehmen sei, weil sich von einer interglazialen Periode in jenem Gebiet nichts nachweisen lasse. Der Landesgeologe BACH, der viel mit PROBST in diesen Dingen arbeitete, entschied sich für zwei Eiszeiten, was dann auch in den geognostischen Atlasblättern seinen Ausdruck fand; die Wiener (PENCK und FORSTER) und Schweizer Geologen (MÜHLBERG) redeten von drei, später von vier und wohl gar noch mehr Glazialperioden. Merkwürdigerweise aber neigt sich heutzutage ein großer Teil der Gelehrten in Amerika, Schweden und Norddeutschland wieder mehr der PROBST'schen Anschauung von der Einheitlichkeit der Eiszeit zu.

Bedeutsamer noch als seine geologischen waren vielleicht seine paläontologischen Studien, obwohl oder vielmehr gerade weil er auch hier sich auf zwei ganz spezielle Gebiete beschränkte: die Fisch- und Cetaceenreste von Baltringen und die Pflanzen von Heggbach. Letztere hatte er Mitte der 60er Jahre des vorigen Jahrhunderts entdeckt und bald als Äquivalente des berühmten „Öningen" am Bodensee und der obermiozänen Stufe zugehörig erkannt. Bei der Bestimmung ging ihm zuerst sein Freund O. HEER hilfreich an die Hand, später mußte er allein sich der keineswegs leichten Arbeit unterziehen. Sein Hauptstudium aber konzentrierte sich auf Baltringen; ja man wird sagen können, die paläontologische Untersuchung der Fisch- und Cetaceenreste aus der Meeresmolasse des genannten Fundorts ist so recht PROBST's Lebenswerk gewesen. Jahrzehnte hindurch hatte er die dortigen Sandsteinbrüche von dem nahen Mettenberg und nachher von Essendorf aus sozusagen unter seine spezielle Protektion genommen, so daß alles dort Gefundene in seine Hände gelangte. „Baltringen"

war und blieb denn auch der Glanzpunkt seiner Sammlung und die „Haifischzähne“ von dort standen allezeit im Vordergrund seines wissenschaftlichen Interesses. Nicht daß er die übrigen Lokalitäten für schwäbisches Tertiär (Hochsträß, Deutschbuch, Ulm, Steinheim etc.) nicht auch gekannt und gelegentlich besucht hätte. Das „Verzeichnis der Flora und Fauna der oberschwäbischen Molasse“, das er 1879 in diesen Jahresheften erscheinen ließ, zeigt deutlich, welch umfassende Kenntnis Probst bezüglich der tertiären Vorkommnisse in ganz Württemberg besaß, und gibt eine nach dem damaligen Stand des Wissens durchaus zutreffende Übersicht über dieselben. Aber eigentlich wissenschaftlich hat er sich doch nur mit „Heggbach“ und „Baltringen“ beschäftigt, indem er über ersteres zwei, über letzteres nicht weniger als acht monographische Abhandlungen (sämtlich in diesen Jahresheften von 1859—1888) veröffentlichte. Nur als eine Art Anhang hierzu ist anzusehen, was er in zwei weiteren Arbeiten in derselben Zeitschrift „über quartäre Wirbeltiere aus Oberschwaben“ (1881) und insonderheit über „Halsbandlemming und Murmeltierreste von da“ (1882) vorlegte.

Neben der Geologie im engeren Sinn des Worts und neben seinen paläontologischen Studien beschäftigte sich Probst mit Forschungen auf dem Gebiet der Geophysik, der einzigen Disziplin, die ihn über den engen Kreis seines heimatlichen Bodens hinausführte. Und doch dieser gerade hat ihn dazu veranlaßt, Jahrzehnte hindurch sich auch mit den genannten Problemen abzugeben. Die Tatsache, die ihm auf Schritt und Tritt bei seinen Exkursionen in Oberschwaben aufstieß, daß unmittelbar über der Molasse die Gletscherschotter sich abgelagert finden, diese Tatsache ließ dem grübelnden Denker keine Ruhe; er mußte den Schlüssel suchen zur Lösung des Rätsels, was wohl die Ursachen seien, die nach dem warmen, subtropischen Klima der Miozänzeit (mit 18° C. mittlerer Jahrestemperatur) scheinbar plötzlich den Eintritt eines Klimas hervorriefen, wie wir es heute in der Nähe des Polarkreises finden. Als echte Gelehrtennatur begnügte er sich nicht mit oberflächlichen Behauptungen oder mit Aufstellung vager Hypothesen; er studierte vielmehr mit riesigem Fleiß die gesamte einschlägige Literatur und hatte auch schließlich die Genugtuung, wie er selbst sagt, bei dieser exakten Forschung zu „ziffermäßig, tabellarisch vergleichbaren Werten zu gelangen, die miteinander im Einklang standen“. Er hatte bei diesen Untersuchungen über die Atmosphäre, Hydrosphäre und Lithosphäre des Erdballs in erster Linie deren Wechselbeziehungen zu- und Wechsel-

wirkungen aufeinander ins Auge gefaßt und sich auf die Ergebnisse der Klimatologen und Meteorologen einerseits sowie der Geologen und Paläophytologen anderseits gestützt. Das Resultat seiner eigenen Forschung faßt er in folgende Sätze zusammen: „Der Zusammenbruch der Lithosphäre erfolgte nicht ins Leere, sondern ins Volle. Den Senkungen einzelner Teile der Erdkruste entsprechen stets Hebungen anderer Schollen. Das nicht unnachgiebige Magma des Erdinnern besitzt in seiner hohen spezifischen Schwere und in seiner sehr hohen Temperatur eine lebendige Kraft, die dasselbe zu den höchsten Leistungen befähigt." Es war ihm dabei eine besondere Freude, konstatieren zu dürfen, daß Branco und Fraas bei ihren Untersuchungen über die Entstehung des Rieskessels von Nördlingen zu ganz ähnlichen Gedanken über die gegenseitigen Bewegungen des Magma und der Erdkruste gekommen waren. Auch diese seine geophysikalischen Studien hat Probst in einer größeren Anzahl von Monographien niedergelegt, die zum Teil in unseren Jahresheften, zum Teil in der Münster'schen Zeitschrift „Natur und Offenbarung" in den Jahren 1875—1899 erschienen sind.

Endlich hat sich der heimgegangene Forscher auch mit Botanik beschäftigt, aber seine wissenschaftliche Tätigkeit auch hier seinem Grundsatz getreu sowohl bezüglich des Gebiets, in welchem er sammelte, als auch hinsichtlich des Pflanzenkreises, dem er sich widmete, auf einen ganz kleinen Ausschnitt beschränkt, indem er nur die in Oberschwaben wild wachsenden Rosen bearbeitete. Bei der Aufsammlung des Materials ging ihm dabei der frühverstorbene Lehrer L. Herter, bei der Bestimmung desselben der hervorragende Rosenkenner Christ in Basel an die Hand. Die Ergebnisse dieser Untersuchungen hat er in einer trefflichen Arbeit ebenfalls in unseren Jahresheften (1887) veröffentlicht und sich auch auf diesem Gebiet als einen Lokalforscher ersten Ranges erwiesen.

Nun ist er aus dem Kreis der Lebenden geschieden. Still und sanft, wie er gewandelt hatte, ging er in der Nacht des neunten März anscheinend ohne Todeskampf hinüber, nachdem er noch am Abend zuvor sich wissenschaftlich beschäftigt hatte; eine Herzlähmung setzte seinem irdischen Wirken das Ziel. Bis in sein höchstes Greisenalter körperlich und insbesondere geistig mit einer beneidenswerten Frische und Arbeitsfreudigkeit ausgestattet, hat er die Mußezeit des Lebensabends unter anderem dazu benützt, genaue Aufzeichnungen über seine Sammlungen und seine Bibliothek zu machen, die er der Stadt Biberach als Vermächtnis zueignete. Dieselbe hatte ihm zum

Dank dafür schon etliche Jahre zuvor das Ehrenbürgerrecht verliehen, wie er schon im Jahre 1877 aus Anlaß des vierhundertjährigen Jubiläums der Landesuniversität von der naturwissenschaftlichen Fakultät in Tübingen zum Ehrendoktor promoviert worden war. Besonders schätzenswert sind die Mitteilungen, die er wenige Wochen vor seinem Ende bezüglich all seiner wissenschaftlichen Arbeiten und Erwerbungen in einer kurzen Monographie noch zusammenstellte und im Druck erscheinen ließ.

Ein trefflicher Forscher, ein treuer Freund, ein edler Mensch ist mit ihm in die Ewigkeit gegangen, dessen Andenken noch lange im Segen und in Ehren bleiben wird, und über dessen Grab der alte römische Nachruf seine volle Berechtigung hat: Have, pia anima.

Sei es dem Freunde gewährt, jenen lateinischen auch ein paar deutsche Worte hinzuzufügen, die ihm bei der Kunde vom Hingang des Freundes aus der Feder geflossen:

Lang, lang ist's her, daß wir zusammen streiften
Durch Feld und Wald im lieben Tal der Riß,
Und Schätze schwer und wuchtig heimwärts schleiften
Aus Sandsteinbrüchen und Moränenkies;
Damals noch beide in der Kraft der Jahre,
Gar leichtbeschwingt und fröhlich, frisch und frei,
Nun altgeworden, silberweiß die Haare:
— Es ging vorbei.

Dich traf's zuerst; du schiedest von der Erde,
Auf der so wacker du, so lang geschafft,
Schier ungebeugt von leiblicher Beschwerde
Und noch als Greis in voller Geisteskraft.
Ein schönes Los hat dir dein Gott beschieden,
Und du, verachtend stets, was seicht und hohl,
Hast ausgenützt die Stunden ohn' Ermüden:
— Mein Freund, leb' wohl!

Dem Dienst der echten Wissenschaft dein Leben
Hast du, ein treuer Jünger, voll geweiht;
Dem Wahren nur und Edlen galt dein Streben,
Gehörte ganz dein Herz und deine Zeit.
Du hast dich ausgewirkt; nun ist's vorüber,
Nun heißt für uns es: Auseinandergehn,
Doch bald, wenn auch mein Weg wird trüb und trüber,
— Auf Wiedersehn!

Zum Andenken an E. v. Martens.

Von Prof. Dr. **C. B. Klunzinger.**

Am 14. August 1904 starb zu Berlin im 73. Lebensjahre Dr. Eduard v. Martens, Geheimer Regierungsrat, 2. Direktor am Museum für Naturkunde und Universitätsprofessor daselbst. Wenn auch der Schwerpunkt seines segensreichen Wirkens außerhalb unseres engeren Vaterlandes fiel, so gehörte er dem letzteren doch durch Geburt, Familie, Erziehung und mancherlei dauernde Beziehungen und, man darf wohl sagen, durch sein innerstes Wesen an. Insbesondere hat er auch unserem Verein eine Anzahl seiner wertvollen Erstlingsarbeiten (s. u.) gewidmet, die in Verbindung mit Schenkungen zahlreicher Mollusken, besonders aus dem Mittelmeer und Süßwasserformen aus Südeuropa, an das K. Naturalienkabinett in Stuttgart 1865, so hoch eingeschätzt wurden, daß er schon 1864 (s. unsere Jahreshefte 1865) zum korrespondierenden Mitglied unseres Vereins ernannt wurde und seitdem in den Listen, welche sonst nur wenige Namen verzeichnen, als solches aufgeführt wird. Schon durch seine Familienbeziehungen fast jedes Jahr in seine Heimat geführt, hat er auch dadurch seinen Heimatsinn bewährt, daß sein gastliches Haus, wie für Fachgenossen überhaupt, so insbesondere für solche aus Schwaben und für an ihn empfohlene Studierende ebendaher stets offen stand, und daß er ihnen mit Rat und Tat an die Hand ging.

Eduard v. Martens ist am 18. April 1831 zu Stuttgart geboren als einziger Sohn des in naturwissenschaftlichen Kreisen einst hochgeschätzten Kanzleirats beim Obertribunal Georg v. Martens, der, in Venedig geboren, aus einer alten (geadelten) hamburgischen Familie stammte, aber früh schon durch Familienbeziehungen (dessen Mutter, geb. v. Scheler, und später die Frau, geb. Graf, waren Württembergerinnen) ins Schwabenland kam. Von seinen 3 Schwestern stand ihm die bekannte Malerin Luise, † 1894, besonders nah; sie hat ihm viele Zeichnungen zu seinen Werken geliefert. Der Sohn

EDUARD hat von diesem seinem Vater in unseren Jahresheften 1873 ein außerordentlich anschauliches und eingehendes Lebensbild entworfen (s. u.).

So brachte EDUARD seine Jugend bis zu seinem 24. Lebensjahr in unserem Lande zu, in Stuttgart im Gymnasium 1839—49 und in Tübingen auf der Universität als stud. med. 1849—53, machte hier auch sein Doktorat als Dr. med., sowie sein Staatsexamen als Arzt. Schon früh regte ihn aber seines Vaters Vorgang zu naturgeschichtlicher Forschung mächtig an, und schon zeitig wählte er sich als spezielles Gebiet die Konchyliologie aus, wie seine erste Arbeit, mit der er zugleich als Dr. med. unter W. v. RAPP promovierte, wie das damals anging, zeigt: „Über die Verbreitung der europäischen Land- und Süßwasser-Gastropoden", welche er zugleich in unseren Jahresheften 1855 veröffentlichte (s. u.). 1855 wanderte er, wie damals gar viele junge Naturforscher, nach Berlin, um den berühmten Zoologen, Anatomen und Physiologen JOHANNES MÜLLER zu hören, woselbst sich auch andere Landsleute und Studiengenossen, wie D. FR. WEINLAND und E. ZELLER, einfanden. In Berlin aber hielt man ihn fest, der Direktor des Berliner Zoologischen Museums, Prof. LICHTENSTEIN, erteilte ihm, als einem gewiegten Kenner der Konchyliologie, den Auftrag, die dortige Konchyliensammlung zu ordnen. Bald (1856) wurde er Assistent und 1859 Kustos an derselben Anstalt, wo er auch alle wirbellosen Tiere (mit Ausnahme der Insekten) in seine Obhut bekam. Nun erhielt er den ehrenvollen Auftrag, als Zoologe die damalige preußische Expedition nach Ostasien zu begleiten. Die wissenschaftlichen Hauptresultate dieser Reise, die im ganzen 5 Jahre dauerte, 1859—1864, da er, mit einem kleinen Beitrag von 1000 Talern versehen und mit den Ersparnissen aus seinem bisherigen Gehalte, auf dem Heimweg noch selbständig Niederländisch-Indien besuchte, sind in einem besonderen Band des amtlichen Werkes (1876) niedergelegt: „Allgemeines und Wirbeltiere"; man ersieht daraus, wie bewandert der Verfasser in allen Teilen des Tierreichs war. Die Land-, Süß- und Brackwassermollusken wurden später besonders von ihm bearbeitet (1891 und 1897), die Echinodermen schon 1865—67.

1873 habilitierte er sich an der philosophischen Fakultät der Universität Berlin als Privatdozent der Zoologie, nachdem ihm zuvor der Titel als Dr. philos. honoris causa von der Universität Rostock verliehen worden war. 1874 wurde er außerordentlicher Professor, nachdem er einen ehrenvollen Ruf als Vorstand der zoo-

logischen hessischen Staatssammlung in Darmstadt mit Lehrauftrag an der Technischen Hochschule daselbst ausgeschlagen hatte.

1872 verheiratete er sich mit Camilla Wagner, der Tochter des Stadtpfarrers Wagner in Schwäbisch-Gmünd, aus welcher glücklichen Ehe eine Tochter, Emma, entsproß. Dadurch wurden seine Familienbeziehungen zu Schwaben erneut und noch enger.

Nach dem Tode des Professors Peters, der von 1856—1883 Vorstand des zoologischen Museums in Berlin war, wurde ihm die interimistische Leitung dieser Anstalt anvertraut, jene aber 1887 auf seinen Freund Möbius übertragen, da ihm die Last zu schwer erschien, zumal jetzt auch das große Geschäft der Überführung der Sammlung in ein neues Gebäude bevorstand. Mit dem Titel eines 2. Direktors und später eines Geheimrats führte er sein Amt als Kustos wie als Universitätslehrer bis zu seinem Tode fort. 1901 feierte er seinen 70. Geburtstag, den feierlich zu begehen seine zahlreichen Freunde, Schüler, Fachgenossen und Verehrer sich nicht nehmen ließen; am meisten aber erfreute ihn eine von seinen Mitarbeitern am K. Zoologischen Museum ihm bei dieser Gelegenheit gewidmete Festschrift[1], als Beiheft zum „Archiv für Naturgeschichte“ herausgegeben.

Und er hatte das wohl verdient. Wer mit ihm zu tun hatte, der war des Ruhmes voll von seiner Liebenswürdigkeit und Bereitwilligkeit, aus seinen durch ein mächtiges Gedächtnis unterstützten großartigen Kenntnissen in seinem Fach und besonders auch in der Literatur und Philologie, zumal in den alten naturwissenschaftlichen Klassikern, mündlich und schriftlich Auskunft zu erteilen. Das war ihm eine wahre Wonne, und wurde auch in umfassendster Weise, sozusagen von der ganzen Welt, aus nah und fern benutzt. Auch der Verfasser dieses, der jahrelang zusammen mit ihm, im engsten, mönchszellenähnlichen Zimmerchen des alten zoologischen Museums in Berlin, arbeitete und in engster freundschaftlicher Verbindung mit ihm und seiner Familie bis zu seinem Tode blieb, bewahrt ihm dafür

[1] Der derselben voranstehenden „Biographischen Skizze“ von M. Meißner und einem Nekrolog von E. W. (E. Wagner in Karlsruhe) im „Schwäbischen Merkur“ vom 21. Dez. 1904, sowie den von E. Metzger zusammengestellten biographischen und literarischen Notizen im VII. und VIII. Jahresbericht des Württ. Vereins für Handelsgeographie, 1890, nach eigenen Mitteilungen von E. v. Martens, S. 138—141, mit Angabe seiner hauptsächlich zoogeographischen u. dergl. Schriften, entnehme ich einen Teil meiner Angaben über das Leben und Wirken des Dahingeschiedenen.

das dankbarste Andenken[1]. Dabei war der nun Dahingeschiedene von einer rührenden Anspruchslosigkeit, Bescheidenheit, Einfachheit und Harmlosigkeit, das Original eines deutschen Gelehrten nach seinen guten und manchmal auch schwachen Seiten. Seine Wissenschaft, besonders seine Schnecken, waren ihm alles, auf Äußerlichkeiten gab er wenig; dabei aber war er der beste Sohn, Bruder, Gatte, Vater und Freund.

Hochbedeutend und umfassend waren seine wissenschaftlichen Leistungen. In der Malakologie galt er als erste oder wenigstens als eine der ersten Autoritäten. Aber auch in der übrigen Zoologie, zumal der systematischen, war er bewandert. Davon zeugen seine äußerst zahlreichen größeren und kleineren Schriften, wie sie in der oben genannten Festschrift S. V—VIII aufgeführt sind: 60 an der Zahl. In vielen Reisewerken bearbeitete er die Mollusken, z. B. in der Reise v. d. Decken's 1869, der Gazelle 1877, Semon's 1894, und aus den letzten Jahren auch die der deutschen Tiefsee-Expedition von Chun. Dazu kommen noch eine Menge kleinerer Artikel in verschiedenen Zeitschriften, besonders malakologischen, zumal auch in den Sitzungsberichten der naturforschenden Freunde in Berlin, wo seit 1860 nicht weniger als 190 solcher Artikel von ihm geschrieben sind. Viele dieser sind Früchte seiner kleineren und größeren Reisen (Norwegen, Italien), von denen er nie leer zurückkam. Auch verschmähte er nicht, sein Wissen in gemeinverständlicher Weise dann und wann nutzbar zu machen, wie in der Abteilung Mollusken im „Hausschatz des Wissens“ 1893, und in seinem bekannten Buch „Die Weich- und Schaltiere, gemeinfaßlich dargestellt“, 1883, sowie durch mancherlei populäre Vorträge, die er auf Verlangen in Vereinen hielt, und zwar fast immer über Mollusken. Zahlreich sind seine anthropologischen Arbeiten, meist aus dem Gebiet der Anwendung der Mollusken.

Es ist hier nicht möglich, alle seine Arbeiten aufzuführen. Die wichtigsten sind in obiger Festschrift verzeichnet. Dagegen gehört es sich, an dieser Stelle die, welche er in unseren Jahresheften veröffentlicht hat, namhaft zu machen, zumal sie auch in jener Fest-

[1] Unter anderem bestimmte und ordnete E. v. Martens bei einem Ferienaufenthalt in Stuttgart 1894 unsere bis dahin etwas im argen liegende Seckendorff'sche Molluskensammlung der Technischen Hochschule (s. meinen Führer 1903, S. 20). Hierüber s. besonders die von E. v. Martens selbst gemachten Literaturangaben im VII. und VIII. Jahresbericht des Württ. Vereins für Handelsgeographie, 1880, welche die in der „Festschrift“ 1901 wesentlich ergänzen.

schrift nicht alle aufgezählt sind. Erwähnt sind oben von denselben bereits: seine Inauguraldissertation „über die Verbreitung der europäischen Land- und Süßwasser-Gastropoden" 1855, S. 129—272, und das „Lebensbild des Kanzleirats Dr. Georg v. Martens, nach dessen Aufzeichnungen und mündlichen Mitteilungen entworfen von seinem Sohne, Dr. Eduard v. Martens", ebenda 1873, S. 66—88. Ferner erschien von ihm ebenda 1860, S. 175—264: „Die klassischen Konchyliennamen", 1865, S. 178—217: eine „Molluskenfauna von Württemberg" und 1869, S. 223 bis 224: „Einige seltenere Konchylien aus Württemberg."

Als Universitätslehrer war er von seinen Zuhörern geschätzt und verehrt. Sehr lehrreich waren seine Kolloquien und Exkursionen, die beide auch der Verfasser dieses mitgenießen durfte. In der Zeit zwischen der Erkrankung des Prof. Peters und dessen Ersetzung durch Fr. Eilhard Schulze hatte er im Lehrauftrag die ganze Zoologie für eine große Zuhörerschaft zu geben.

So bedeutet sein Tod, der nach kurzer Krankheit erfolgte, einen schweren Verlust für die Wissenschaft und für die Anstalten, an denen er wirkte, eine Lücke, die nicht leicht jemals wird wieder ersetzt werden können.

II. Sitzungsberichte.

(Über die auf der **Hauptversammlung** in Öhringen am 24. Juni 1904 gehaltenen Vorträge s. oben S. X—XII.)

1. Wissenschaftliche Abende des Vereins in Stuttgart.

Sitzung am 19. Mai 1904.

Im Hörsaal des chemischen Laboratoriums der Kgl. Technischen Hochschule sprach Privatdozent Dr. H. **Kauffmann** über „Radiumforschung und Alchimie".

Seit der Entdeckung des Radiums sind große Kreise der wissenschaftlichen Welt in einen wahren Taumel versetzt worden. Und nicht mit Unrecht! Bietet doch die Erforschung des Radiums so viel des Neuen, Unerwarteten und Wunderbaren, daß selbst die kühnsten Phantasien noch vielfach übertroffen worden sind. Besitzen wir doch im Radium eine anscheinend nie versiegende Quelle von Energien aller Art. Licht, Wärme und Elektrizität werden uns ungefordert und ununterbrochen auf unabsehbare Zeiten geschenkt. Rätselhafte chemische Vorgänge, für die wir bis jetzt keinerlei Analogien aufweisen können, spielen sich vor unseren Augen ab. Den Erfahrungen vergangener Jahrhunderte zum Trotz sollen sich beim Radium chemische Elemente ineinander umwandeln können. Alchimistische Probleme sollten sich verwirklichen.

Um Einblick in alle diese so merkwürdigen Erscheinungen zu gewinnen, muß man sich zunächst mit den Eigenschaften und dem Verhalten von 3 Substanzen vertraut machen. Zwei derselben, nämlich das Helium und das Radium, werden jetzt ganz allgemein als Elemente angesehen; über die dritte, die Emanation, ist die Wissenschaft noch keineswegs im klaren.

Das Helium ist ein von Ramsay erstmals hergestellter gasförmiger Stoff, der sich chemisch durch den Mangel jeglicher Verwandtschaftskräfte auszeichnet und nur durch sein Spektrum nachgewiesen werden kann. Es ist erst seit wenigen Jahren bekannt, aber schon vor seiner Auffindung auf unserer Erde wurde sein Vorhandensein auf der Sonne vermutet. Man gewinnt es aus einigen seltenen Mineralien, wie etwa Cleveït oder Bröggerit, durch Erhitzen derselben auf hohe Temperatur. Die Luft enthält neben Argon stets Spuren von Helium; etwas größere Mengen werden in manchen Quellen angetroffen, so z. B. in Wildbad.

Das von Frau Curie entdeckte Radium, das bis jetzt mangels größerer Mengen noch nicht als freies Element abgeschieden und untersucht werden konnte, ist ein Erdalkalimetall und zeigt daher in seinen Verbindungen ähnliche Eigenschaften wie das Baryum. Es kommt in uranhaltigen Mineralien vor, vorzugsweise in den Pechblenden von Johanngeorgenstadt und Joachimstal. Am leichtesten ist sein Bromid herzustellen und daher werden mit diesem Salz die meisten Untersuchungen ausgeführt. Die Radiumsalze geben fortwährend Licht und Wärme ab und senden verschiedenartige Strahlen aus, welche die Umgebung teils positiv elektrisch teils negativ laden.

Die Emanation ist ein geheimnisvolles, unbekanntes, gasförmiges Etwas, das ununterbrochen den Radiumverbindungen in kaum meßbaren Spuren entströmt und allen Stoffen, denen sie begegnet, die Eigenschaft der induzierten Radioaktivität verleiht, d. h. die Eigenschaft, ähnlich wie das Radium selbst zu wirken. Glasgefäße, die Emanation enthalten, leuchten im Dunkeln. Die Emanation ist keineswegs etwas Beständiges; sie verliert allmählich das Vermögen, induzierte Radioaktivität zu erregen, und zwar schwächt sich ihr Wirkungsgrad in ungefähr 4 Tagen auf die Hälfte. Gleichzeitig hat sich eine chemische Änderung vollzogen: die Emanation ist, wenigstens teilweise, in Helium übergegangen. Nach Soddy beträgt die Erzeugung von Helium aus einem Gramm Radiumbromid innerhalb eines Jahres 0,0022 mg. Das Vorkommen der Emanation in der Natur scheint ein ziemlich häufiges zu sein; allerdings ist sie dann nur in äußerster Verdünnung vorhanden, wie etwa in einer Anzahl von Schwarzwaldquellen.

Der Nachweis des Heliums in der Emanation hat zur Aufstellung der kühnen Hypothese geführt, daß das Element Radium sich in das Element Helium verwandle. Die Radiumatome sollten im Laufe der Zeit zerbrechen, die Bruchstücke oder ein Teil derselben wären die Atome der Emanation, aus denen sich dann die Atome des Heliums bildeten. Vor unseren Augen vollzöge sich also nicht nur ein Vergehen, sondern auch ein Werden eines Elements. Derartige, sehr alchimistisch klingende Auffassungen können, da sie weit über den durch die Tatsachen festgelegten Rahmen hinausgehen, nicht scharf genug kritisiert werden. Solange man nicht weiß, ob die Radiumpräparate völlig frei von Helium sind, wie lange sie Emanation abgeben, was die Emanation ist und ob man dem Radium seine Radioaktivität nehmen kann, sind alle Schlüsse darüber Vermessenheit. Viel wahrscheinlicher ist, daß die Radioaktivität nur das Merkmal eines besonderen Zustandes ähnlich wie die Elektrizität oder der Magnetismus vorstellt, und daß im Zustande der Radioaktivität eine uns noch unbekannte, überall verbreitete Energieart in uns besser bekannte Energien verwandelt wird.

Der Vortrag wurde durch eine Anzahl Versuche mit radioaktiver Pechblende, mit Radiumbromid und mit ultraviolettem Quecksilberlicht unterstüzt. (Kauffmann.)

Am Nachmittag des 9. Juni machten zahlreiche Teilnehmer an den wissenschaftlichen Abenden mit ihren Familienangehörigen einen Aus-

flug nach Eßlingen. Um 5 Uhr versammelte man sich in der lithographischen Kunstanstalt von J. F. Schreiber, die unter Führung des Chefs der Firma, Herrn Kommerzienrat Ferd. Schreiber, und mehreren Angestellten des Hauses eingehend besichtigt wurde. Ein künstlerisch ausgeführtes Gedenkblatt wurde den von dem Gesehenen hochbefriedigten Besuchern beim Verlassen der Anstalt überreicht. — Hieran schloß sich ein Spaziergang auf die Burg, wo man im Saal des dicken Turms in fröhlicher Laune einen Imbiß einnahm. Die Rückkehr zur Stadt erfolgte über die Panoramastraße an dem vor kurzem errichteten Lenaudenkmal vorbei, dessen Besichtigung allerdings unter dem inzwischen eingetretenen heftigen Regen etwas notlitt. Gegen 8 Uhr vereinigten sich die Besucher und die Eßlinger Freunde wieder im Gartensaal des „Deutschen Hauses“, wo sich eine zwanglose, heitere Geselligkeit entwickelte, bei welcher nach einer Begrüßungsansprache des Herrn Seminaroberlehrers Kohler der Vorstand Direktor Dr. Sußdorf Gelegenheit nahm, den freundlichen Gastgebern den Dank der Gesellschaft in warmen Worten zum Ausdruck zu bringen.

Sitzung am 13. Oktober 1904.

Prof. Dr. **Kirchner** (Hohenheim) sprach über „Parthenogenesis bei Blütenpflanzen“. Unter echter Parthenogenesis hat man die Entwickelung eines Embryo (und, in der Folge, eines Samens) aus einer unbefruchteten Eizelle zu verstehen. Eine solche Parthenogenesis, die in der Tierwelt bei Insekten und Krustern nicht selten vorkommt und auch bei einigen niederen Pflanzen schon länger bekannt ist, war bis zum Jahre 1898 bei den Blütenpflanzen noch unbekannt und wurde auch theoretisch für unmöglich gehalten. In jenem Jahre wurde sie von Juel bei *Antennaria alpina* Rchb., einer nahen Verwandten des bekannten Himmelfahrtsblümchens, und bald darauf von Murbeck bei verschiedenen *Alchimilla*-Arten festgestellt, worüber Redner in seinem Vortrag am 9. Jan. 1902 berichtet hat. Seither haben eingehende Untersuchungen eine weit größere Verbreitung der Parthenogenesis bei den Blütenpflanzen nachgewiesen und wahrscheinlich gemacht. Zunächst wurde sie von Overton bei *Thalictrum purpurascens* L., einer nordamerikanischen Ranunculacee festgestellt, wo sie jedoch im Gegensatz zu den vorbenannten Fällen keine ausschließlich stattfindende Erscheinung ist, sondern neben normaler Befruchtung und nur bei Ausbleiben der Bestäubung auftritt. Höchst überraschend sind die Ergebnisse der dänischen Botaniker C. Raunkiaer und C. H. Ostenfeld bei ihren Untersuchungen über *Taraxacum* und *Hieracium*. Sie machen es im hohen Grade wahrscheinlich, daß sämtliche Arten dieser beiden allgemein verbreiteten Pflanzengattungen ihre Samen immer und ausschließlich auf parthenogenetischem Weg bilden. An verschiedenen Präparaten zeigte Redner, daß, wenn man an den noch geschlossenen Köpfen, z. B. des Löwenzahns, etwa durch einen in halber Höhe geführten Schnitt die oberen Teile der Blüten mit den Staubbeuteln und Narben

entfernt, sich gleichwohl normale und keimfähige Früchte entwickeln. Durch mikroskopische Untersuchung der Vorgänge bei dieser Fruchtbildung konnte Redner nachweisen, daß diese auf echter Parthenogenesis beruht. Außer diesen Fällen unzweifelhafter Parthenogenesis konnte bis jetzt noch eine Reihe von solchen ermittelt werden, bei denen Parthenogenesis sehr wahrscheinlich stattfindet. Dies ist der Fall bei der tropischen *Ficus hirta* Vahl, der neuseeländischen *Gunnera Hamiltonii* T. Kirk und des einheimischen *Euphorbia dulcis* Jacq. Die letztere Pflanze bildet nach den Untersuchungen von Prof. Hegelmaier in Tübingen ihre Embryonen vielleicht immer auf parthenogen. Wege, oder ist sie wenigstens, ähnlich wie das erwähnte *Thalictrum purpurascens*, bei Ausbleiben der Bestäubung dazu befähigt. Nach den noch nicht abgeschlossenen Untersuchungen des Vortragenden sind wahrscheinlich auch die Gurken der Parthenogenesis fähig, deren sogen. Fruchtungsvermögen, d. i. die Fähigkeit, bei unvollkommener oder mangelnder Befruchtung samenlose „Früchte“ auszubilden, den Gärtnern ja schon länger bekannt ist. Weiter ist es nicht ausgeschlossen, daß die schon früher beim Hanf, Hopfen, Spinat und einjährigen Bingelkraut beobachtete Samenbildung ohne nachweisbare Befruchtung zum Teil auf Parthenogenesis beruht. Das neuerdings als wahrscheinlich hingestellte Auftreten von Parthenogenesis bei der Erbse bedarf noch gründlicherer Untersuchung. — Was nun die Rückwirkung der parthenogen. Samenerzeugung auf die Organisation der damit ausgestatteten Pflanzen anbetrifft, so treffen wir bei den ausschließlich parthenogen. Blütenpflanzen eine Stufenleiter an von anscheinend normalen, aber keimungsunfähigen und von keimungsfähigen, aber spärlich vorhandenen Pollenkörnern bis zum völligen Fehlschlagen derselben oder sogar bis zur fast vollkommenen Unterdrückung der männlichen Organe. Anderseits zeigt es sich, daß die zu parthenogen. Entwickelung befähigten Eizellen nebst den sich selbständig weiterentwickelnden Embryosackkernen die auch allen übrigen Zellen der betr. Pflanze zukommende Anzahl von Chromosomen besitzen, daß ihnen also ein sehr wesentliches, in der Halbierung der Chromosomenzahl beruhendes Merkmal der Geschlechtszelle abgeht. Auf unsere Anschauungen über Variabilität und Artenbildung dürften die neuen Erfahrungen, besonders bei *Taraxacum* und *Hieracium*, von großem Einfluß sein, da der Formenreichtum dieser beiden Gattungen wahrscheinlich erst entstand, nachdem die Gattungen bereits parthenogenetisch geworden waren. — Die ökologische Bedeutung der Parthenogenesis erkennt Redner darin, daß durch sie die Ausbildung von keimfähigen Samen in solchen Fällen sicher gestellt wird, wo aus irgend einem Grund der Eintritt der Befruchtung ungewiß oder schwierig geworden ist. (E.)

Sodann legte Oberstudienrat Dr. Lampert noch eine Probe des aus einem Gefilz von Fadenalgen bestehenden sogen. Meteor- oder Wiesenpapiers vor, dessen Entstehung kurz erläutert wurde. — Einem zu Beginn der Sitzung gefaßten Beschluß der Versammlung zufolge sollen die wissenschaftlichen Abende künftighin nicht mehr am 2. Donnerstag, sondern jeweils am 2. Montag eines Monats stattfinden.

Sitzung am 14. November 1904.

Zunächst machte Prof. **Klunzinger** Mitteilung von einer wohl für die Wissenschaft neuen Beobachtung über die Biologie eines Schlammkäfers, *Heterocerus laevigatus* Kiesenw. (s. Kiesenwetter, Beiträge zur Monographie der Gattung *Heterocerus* in Germar's Zeitschr. f. d. Entomologie 1841). Ein junger Freund, Rob. Bosch, vom Realgymnasium in Stuttgart brachte dem Vortragenden am 2. Oktober 1904 unter anderem ein rundliches Gebilde aus Schlamm mit einem Loch, von auffallender Ähnlichkeit mit einer *Terebratula*, von der Größe eines halben Pfennigs; es entstammte einem Tümpel im Feuerbacher Tal bei Botnang. Vortragender fand bei dem Besuch des Tümpels die eingetrocknete Oberfläche um den Tümpel bedeckt mit Hunderten solcher Gebilde, die im ganz trockenen Boden leer waren, sich aber im feuchten bewohnt von obigen Käferchen oder dessen Larven oder Puppen, die sich alle lebhaft bewegten, zeigten. Am Boden des Tümpels selbst fanden sich oberflächliche wurmförmige Gänge, in welchen sich auch zuweilen obiger Käfer fand.

Den ganzen Lebensgang des Käfers vom Ei an konnte Vortragender trotz Anlegung einer Schlammkultur bis jetzt noch nicht verfolgen, er verzichtet daher vorderhand auf genauere Beschreibung und Abbildungen.

(Klunzinger.)

Ferner legte Oberlehrer Schlenker (Cannstatt) eine größere Anzahl der gegenwärtig zur Reife gelangenden, mirabellenähnlichen Früchte eines im Garten der K. Wilhelma stehenden Gingkobaumes vor.

Sodann teilte Prof. Dr. V. **Häcker** „Zoologische Beiträge zur Kenntnis der bösartigen Neubildungen“ mit.

Redner will zeigen, in welcher Weise einerseits die Zoologie, insbesondere ihre drei modernsten Zweige, die Entwickelungsmechanik, die Protozoenkunde und die Zellenlehre, anderseits die pathologische Forschung in beständiger Fühlung miteinander geblieben sind und wie die Zoologie zu wiederholten Malen, speziell auf dem Gebiete der Krebsforschung, in der Lage gewesen ist, den Pathologen Anregungen praktischer oder theoretischer Natur zu geben. Wenn er dabei zum Teil auf eigene Untersuchungen zurückgreife, so solle dies ohne die Prätension geschehen, als ob durch dieselben unsere Kenntnis auf diesem wichtigen Gebiet in entscheidender Weise beeinflußt werde. Vielmehr wolle er dieselben nur anführen, weil sie in den Rahmen hereingehören und weil sie vielleicht die Angaben des einen oder anderen Forschers von einer neuen Seite beleuchten. Nachdem Redner die Cohnheim'sche Theorie, nach welcher die Geschwülste von „versprengten“ Embryonalzellengruppen ihren Ausgang nehmen, besprochen und die Beziehungen dieser Lehre zu den Bestrebungen der Entwickelungsmechanik angedeutet hatte, ging er etwas näher auf die Ergebnisse der Protozoenforschung ein. Die letzten Jahre haben uns mit der außerordentlich wichtigen pathogenen Bedeutung vieler einzelliger Tiere, der Sporozoen und der ihnen nahestehenden Flagellaten oder Geißeltierchen, bekannt gemacht. Nachdem vor wenigen Jahren die ganze Lebensgeschichte und Entwickelung des Erregers der Malaria aufgeklärt worden war und diese Kenntnis bereits wichtige prophylaktische

Maßnahmen gezeitigt hat, wurden für eine ganze Reihe von Krankheiten der Haustiere und des Menschen einzellige Blutparasiten als Erreger festgestellt. Teils mit Sicherheit, teils mit großer Wahrscheinlichkeit konnten das gelbe Fieber, das Schwarzwasserfieber, die Beriberikrankheit, ferner das Texasfieber, die Tsetsefliegenseuche und andere Rinderseuchen auf die Infektion durch Sporozoen oder Flagellaten zurückgeführt werden. Als Überträger der Parasiten wurden teils Stechmücken, teils Zecken erkannt. Es lag aus verschiedenen Gründen nahe, auch bei den bösartigen Neubildungen nach solchen einzelligen Wesen zu suchen, jedoch ist man noch zu keinen einwandfreien Ergebnissen gelangt. In eingehender Weise behandelte Redner sodann die Beziehungen seines eigenen Arbeitsgebietes, der Zellenlehre, zur Krebsforschung. Nachdem einige besondere Kernteilungsformen mit Unrecht als charakteristisch für bösartige Geschwülste beschrieben worden waren, hat neuerdings das Auftreten der sogenannten heterotypen Kernteilungsbilder in den Karzinomen zu lebhafter Diskussion geführt. Diese besonderen Bilder waren bisher nur aus unreifen Ei- und Samenzellen und aus jugendlichen Embryonalzellen bekannt. Ihr Vorkommen in Krebsgeschwüren läßt sich also sehr gut mit der Anschauung vereinigen, daß bei der Entstehung der Neubildungen die Zellen gewissermaßen zurückdifferenziert werden, d. h. einen embryonalen Charakter erhalten. In ätiologischer Hinsicht ist aber das Vorkommen jener Teilungsformen in Geschwüren vielleicht deshalb von Interesse, weil es nach eigenen Untersuchungen des Redners möglich ist, dieselben Teilungsbilder und einige andere charakteristische Merkmale der Geschwüre durch Einwirkung von Äther auf tierische Eier künstlich zu erzeugen. Nach einigen Ausblicken auf das neu eröffnete Gebiet schließt Redner mit dem Hinweis darauf, daß allerdings in den biologischen Wissenschaften, wie ein landläufiger, gewöhnlich in tadelndem Sinne gemeinter Vorwurf besagt, viel Spezialstudium getrieben, daß aber gerade auf den Grenzgebieten besonders eifrig gearbeitet werde und daß gerade hier die getrennten Marschrouten der Spezialisten sich immer häufiger treffen und schneiden, je sicherer im allgemeinen der Boden für die Forschung werde. (Häcker.)

In der sich anschließenden Erörterung demonstrierte zuerst Dr. Fritz Rosenfeld einige Abbildungen von Krebsparasiten und zwar die sogenannten Vogelaugen, die E. v. Leyden beschrieben und als Erreger des Krebses angesprochen hat. Er besprach sodann die Übertragungsversuche die mit Karzinomgewebsteilen ausgeführt worden sind. Auf Grund der in der Literatur niedergelegten Mitteilungen, sowie auf Grund eigener Versuche und Beobachtungen kam Redner zu dem Schluß, daß sich das Karzinom von einem Tier des einen Genus nur auf ein anderes Tier des gleichen Genus übertragen lasse. Wenn diese und ähnliche Versuche auch noch nicht völlig beweisend seien, so machen sie es doch wenigstens in hohem Grade wahrscheinlich, daß die Entstehung der bösartigen Geschwülste auf parasitäre Ursachen zurückzuführen ist.

Demgegenüber bemerkte Medizinalrat Dr. Walz, daß die interessanten Beobachtungen des Vortragenden weniger als Beweis für die

parasitäre Natur aufzufassen sind, als vielmehr eine neue und wichtige Stütze für die mit Unrecht in neuerer Zeit in den Hintergrund gedrängte Cohnheim'sche Theorie der embryonalen Keimverlagerung bilden, da die heterotype Teilung der Krebszellen ein morphologischer Ausdruck ihrer embryonalen Natur ist. Vom pathologisch-anatomischen Standpunkt aus scheinen die Aussichten, einen Parasiten als Erreger der bösartigen Geschwülste aufzufinden, gering zu sein. Die Krebsstatistik liefert noch zu unsichere Resultate, der Zufall und der Mangel einer genauen Diagnose spielt dabei eine große Rolle. Die Übertragungsversuche, wenn sie auch teilweise gelungen sind, sind nur als Transplantationen aufzufassen; sie könnten nur als Beweis gelten, wenn die Parasiten in Reinkultur, ohne Epithelzellen, übertragen worden wären. Da die Metastasen der Krebse stets denselben Zellcharakter wie die ursprüngliche Geschwulst zeigen, müßte man geradezu annehmen, daß die Krebszellen selbst die gesuchten Parasiten wären. Beweise sind jedoch hierfür nicht die geringsten vorhanden. Wenn auch die Cohnheim'sche Theorie nicht die letzte Ursache der Geschwülste erklärt, ist sie doch diejenige, welche am meisten für sich hat, zumal eine gewisse Vereinigung derselben mit anderen Theorien, insbesondere der Reiztheorie Virchow's, möglich ist und sich wohl auch annehmen ließe, daß neben anderen Reizen gelegentlich auch Parasiten einen Reiz ausüben, der den Anstoß zur Entwickelung der embryonalen Zellproliferation im Sinne Cohnheim's gibt.

Sitzung am 12. Dezember 1904.

Zu Beginn der Sitzung feierte der Vorsitzende Direktor Dr. Sußdorf mit herzlichen Worten das anwesende Mitglied Prof. Dr. Klunzinger, der vor kurzem (am 18. Nov.) sein 70stes Lebensjahr zurückgelegt hatte. Er hob die Verdienste hervor, die der Jubilar sich um die Wissenschaft im allgemeinen und um das geistige Leben im Verein f. vaterl. Naturk., insbesondere um die wissenschaftlichen Abende, zu deren Begründern er gehört, erworben hat, und brachte ihm die herzlichsten Wünsche des Vereins für das kommende Dezennium dar.

Nach kurzen Dankesworten des Gefeierten machte Prof. Dr. **Sauer** eingehende Mitteilungen über die „geologische Zusammensetzung von Deutsch-Ostafrika mit besonderer Berücksichtigung montanistisch wichtiger Mineralien und Gesteine.“ (Ein Bericht über diesen Vortrag liegt nicht vor.)

Sitzung am 9. Januar 1905.

Dr. K. **Regelmann** sprach über „geologische Untersuchungen im Gebiet der Hornisgrinde“. Die geologische Kartierung des Blattes 91, „Obertal“, der neuen topographischen Karte von Württemberg 1 : 25 000 lieferte dem Vortragenden die Gelegenheit, dem Aufbau des Hornisgrindegebiets Ergebnisse von allgemeinerem Interesse abzugewinnen. Es sei bemerkt, daß die Aufnahme dieses Blattes eine der

ersten ist, die von der geolog. Abteilung des K. Württ. Statist. Landesamts in Angriff genommen wurde, und daß als Ergebnis dieser Aufnahme die geolog. Karte im Original fertig vorlag. Das Grundgebirge des bis zur Höhe von 1163 m aufstrebenden Gebirgsstocks baut sich der Hauptsache nach aus Graniten, im geringeren Maße aus Gneisen und zwar aus Sedimentär- oder Rench- und Eruptiv- oder Schapbachgneisen auf. Die Hauptmasse der Granite, welche im Langenbach-, Schönmünz- und Seebachtale, sowie im Gebiet von Allerheiligen zutage treten, bilden ein zusammenhängendes Massiv und sind nun petrographisch als Zweiglimmergranite erkannt worden. Redner erbringt den Beweis, daß das granitische Magma bei der Intrusion große Mengen des älteren Gneises aufgenommen und zum Teil aufgelöst hat. Nach einigen Worten über Ganggesteine und deren technische Verwertung geht er zu den Gebilden aus der Zeit des Rotliegenden und des Buntsandsteins über. Von den Arkosen, Porphyren und Tuffen des ersteren bieten die ausgedehnten Porphyrvorkommnisse (Gottschläz, Rotenkopf usw.) das größte wissenschaftliche Interesse. Ihnen ist ausgezeichnete Fluidalstruktur eigen. Die nähere Untersuchung ergab, daß sie nicht als Decken, sondern als Stiele aufzufassen sind. Aus dem Buntsandstein wurden gut erhaltene Sandsteinpseudomorphosen (2 R) vorgezeigt, wie überhaupt die Ausführungen durch eine Auswahl guter Belegstücke erhärtet wurden. Weiterhin führt Redner aus, daß das Gebiet der Hornisgrinde von den Eisdecken der Diluvialzeit mächtig bearbeitet worden sei und noch heute diese Einwirkung an den ausgedehnten Karbildungen (Mummelsee, Wildsee usw.) erkennen lasse. Auf Blatt Obertal sind mehr als 50 oft perlschnurartig aneinandergereihte, zum Teil sehr gut erhaltene Kare nachzuweisen, die möglicherweise erst während der letzten Eiszeit entstanden sind. — Die aus den Karen herausgeschobenen Schuttmassen, sowie die im Hornisgrindegebiet überaus reichlichen Gehängeschuttmassen führten Redner zur Besprechung seiner bodenkundlichen Aufgaben, wobei er die Bildung des gefürchteten „Ortsteins“ berührte: die Humussäuren des im Schwarzwald häufigen Rohhumus laugen die Nährsalze aus den oberen 20—80 cm des Bodens (Bleisand) aus und bilden Humate, die als Zement, Sandkörner und Gesteinsbrocken der nächsten 20—50 cm zu einer steinharten, wasserundurchlässigen Schicht (Ortstein) verkitten. Eine Kartenskizze zeigt die ziemlich große Verbreitung dieser Ortsteinbildung, die verhältnismäßig unabhängig von der Exposition ist. Als ortsteingefährdete Böden sind besonders die losen Schuttmassen sowohl des Granits wie des Sandsteins zu betrachten. An der Hand chemischer Analysen zeigte der Redner zum Schluß, wie arm an mineralischen Nährsalzen, vor allem an Kalk, die Böden der von der Bevölkerung bebauten Gebiete sind, und bezeichnete die Beschaffung billiger Meliorationsmittel, z. B. durch Anlage von Kalkwerken in der Nachbarschaft, als eine wichtige volkswirtschaftliche Aufgabe. (Regelmann.)

An den Vortrag schloß zunächst Prof. Dr. Sauer einige Bemerkungen, indem er als Leiter der geolog. Landesaufnahme seiner Genugtuung darüber Ausdruck gab, daß der erste öffentliche Bericht über die Tätigkeit der vor kaum 2 Jahren gegründeten geolog. Landes-

anstalt im Verein für vaterländ. Naturkunde erstattet werde, der das Recht und Interesse für sich in Anspruch nehmen dürfe, über den Stand dieser Arbeiten auf dem Laufenden erhalten zu werden. Redner schilderte in kurzen Zügen die Entwickelung der geolog. Landesaufnahme in Württemberg und bezeichnete die Aufgaben der neuen Aufnahme näher, wobei er besonders die Bedeutung der neuen Karten für die Bodenkultur und die Volkswirtschaft hervorhob. Das gesamte Land, alle Schichten der Bevölkerung müssen daher ein Interesse daran haben, daß diese allgemein Nutzen schaffende, für einen modernen Kulturstaat unentbehrliche Einrichtung der geolog. Landesaufnahme mit ausreichenden Mitteln versehen werde, damit sie an der Lösung ihrer hohen Aufgaben in flottem Tempo arbeiten und dieselbe in nicht allzuferner Zeit zu Ende führen könne. — Sodann sprach Forstdirektor Dr. v. Graner, der die Einbeziehung der vom Vorredner geschilderten Aufgaben in das Arbeitsgebiet der geolog. Landesaufnahme als höchst dankenswert und für die praktischen Zwecke der Forst- und Landwirtschaft äußerst wertvoll bezeichnete. Unter Hinweis auf Preußen, wo derzeit 53 Landesgeologen an der Landesaufnahme tätig seien, gibt auch er der Hoffnung Ausdruck, daß auch in Württemberg, wo zurzeit nur 2 Landesgeologen bestellt seien, das wichtige Unternehmen eine baldige weitere gedeihliche Ausgestaltung erfahren werde. Zum eigentlichen Vortrag bemerkt Redner, daß für die Erklärung des Auftretens schädlicher Rohhumusmassen und in der Folge des Ortsteins wohl auch klimatische Verhältnisse heranzuziehen sein dürften. Jene unerfreulichen Erscheinungen finden sich vorzugsweise in kühlen und sehr niederschlagsreichen Gebieten, in denen die Zersetzung des Humus durch niedrige Temperatur und durch den bei einem Übermaß von Feuchtigkeit eintretenden Abschluß des atmosphärischen Sauerstoffs gehemmt sei, vor allem in den nordischen Ländern, dann aber auch in dem noch unter dem Einfluß des Seeklimas stehenden nordwestlichen Deutschland und in den höheren Lagen der deutschen Mittelgebirge. — Nach weiteren Bemerkungen von Dr. Schmidt und Prof. Dr. Fraas schloß der Vorsitzende die Versammlung mit Dank an die Redner.

Sitzung am 13. Februar 1905.

Da der für den Abend in Aussicht genommene Vortrag von Dr. Obermüller nicht stattfinden konnte, wurde der Abend durch „kleinere Mitteilungen" ausgefüllt. Zunächst berichtete Prof. Dr. E. **Fraas** in Kürze über ein in der Neckarstraße erschlossenes Profil, in dem diluviale Torfschichten aufgeschlossen wurden, die wohl im Zusammenhang mit den schon früher bei der Zuckerfabrik beobachteten gleichartigen Schichten stehen. Sodann besprach derselbe Redner die neuentdeckte Thermalquelle in Wildbad, über die Redner im Mittagsblatt des „Schwäb. Merkur" No. 59 vom 6. Febr. folgendes mitgeteilt hatte: „Die Untersuchungen und Grabungen, die im Laufe dieses Winters von seiten der Kgl. Domänendirektion in Wildbad gemacht wurden, haben zu dem

unerwarteten Ergebnis der Bloßlegung einer uralten, bis in das früheste Mittelalter zurückreichenden Badeanlage mit der darin noch sprudelnden Therme geführt und dürften sowohl aus historischen wie aus praktischen Gründen ein weitgehendes Interesse beanspruchen. Es war schon früher bei Anlage eines städtischen Abzugskanals die Beobachtung gemacht worden, daß bei den Grabarbeiten vor der König-Karlshalle inmitten der Straße Thermalwasser aufdrang, das in dem durchlässigen Gerölle und noch mehr in dem Abzugskanal selbst abfloß und auf diese Weise verloren ging. Wohl hatte man diese Erscheinung von seiten der Badeverwaltung längst ins Auge gefaßt, aber erst in diesem Winter konnte man an eine eingehende Untersuchung herantreten. Der im Dezember 1904 geöffnete Versuchsschacht ergab nicht nur das Aufdringen einer heißen Quelle, sondern ließ auch eine alte Fassung dieser Therme erkennen und der Fund von zahlreichen charakteristischen Gefäßen wies auf ein hohes Alter dieser Arbeiten hin. Der als Sachverständiger berufene Prof. E. Fraas wies auf die hohe historische und prächtige Bedeutung dieses Befundes hin und es wurden nun von seiten der Domänendirektion keine Opfer gescheut, um vollständige Klarheit in die Frage zu bringen, indem unter der Leitung von Oberbaurat Gsell die ganze aus dem anstehenden Gestein herausgemeißelte Badeanlage bloßgelegt wurde.

Das Bild, das sich jetzt bietet, ist ein überraschendes. In einer Mächtigkeit von 4 m hatte man zunächst die Anschwemmungen der Enz abzuräumen, die aus grobem Geröll und Schuttgebirge bestanden, das in seinem unteren Teil geradezu durchspickt war von morschen Holzstämmen, Wurzelwerk und verfaulten Blättern, was alles auf eine gewaltsame Hochwasserkatastrophe hinwies. In der Tiefe von 4 m erreichte man nun das anstehende Gestein in Gestalt der Schichten des Rotliegenden, einer Formation, welche bei Wildbad zwischen dem Granit und dem Buntsandstein eingelagert ist und aus tiefrotem Ton mit zahllosen Bruchstücken und Geröllen des Granits besteht. In diesem festen Gestein war nun eine rundliche Grube von 5 m Weite mit senkrechten Wänden ausgearbeitet. Bei weiteren 2 m Tiefe zeigte sich auf der Westseite ein bankartiger Absatz und bei weiteren 2,5 m ein rings umlaufender zweiter Absatz. Seitlich in das Gestein hineingetriebene Löcher mögen entweder auf das Suchen nach Wasser zurückgeführt werden oder haben sie zum Einsetzen von Balken gedient, die hier einen Holzboden zu tragen hatten. Unter diesem zweiten Absatz beginnt die eigentliche Quellfassung in Gestalt einer weiteren Vertiefung des Raumes um 3,5 m mit einer lichten Weite von 2,25 m. Um aber das Ausschöpfen des Wassers zu erleichtern, ließ man auf der Ostseite einen kanzelartigen Vorsprung mit seiner wannenförmigen Aushöhlung stehen, alles frei aus dem anstehenden Gestein herausgemeißelt. Endlich bei 12 m Tiefe unter der Straße stieß man auf die Sohle der Grube und damit auf den festen Granit und den natürlichen Ausfluß der Therme, die mit einer Temperatur von 34° Celsius auf der Grenze zwischen Rotliegendem und Granit heraussprudelt. Mit aufrichtiger Bewunderung sehen wir nicht nur die sorgfältige, sondern auch durchaus zweckmäßige Anlage dieser Fassung, die sich um so schwieriger gestaltet haben muß, als der An-

drang des warmen Wassers nicht wie jetzt durch Pumpen, sondern durch einfaches Ausschöpfen mit Gefäßen bezwungen werden mußte. Der ganze große Hohlraum war mit Schuttmassen erfüllt und die zahlreichen, zum Teil gut gearbeiteten Bretter, Dielen, Balken etc., die in dem Schuttgebirge staken, zeugen davon, daß in der Grube sich ein hölzerner Einbau befand und daß wahrscheinlich auch noch über dem Bad ein hölzerner Bau errichtet war. Das Ganze muß einem gewaltigen Hochwasser zum Opfer gefallen und so vollständig vernichtet und überschüttet worden sein, daß selbst die Stelle des einstigen Bades verloren gegangen ist und bis auf unsere Tage verborgen blieb.

Einen Anhaltspunkt über die Zeit dieser Vernichtung bekommen wir aus den zahlreichen Funden von Gefäßen, die alle eine sehr charakteristische Form aufweisen und auf das frühe Mittelalter, etwa die Hohenstaufenzeit, schließen lassen. Auch eine eiserne Axt, die mitgefunden wurde, spricht für dieses, wenn nicht noch höheres Alter, denn sie zeigt in ihrer Form die größte Ähnlichkeit mit römischen und alemannisch-fränkischen Stücken. Daß in jener Zeit schon derartige technische Schwierigkeiten überwunden wurden, ist nicht allzusehr erstaunlich, wenn wir daran denken, daß damals auch auf den Ritterburgen sehr tiefe Brunnen und lange unterirdische Gänge aus dem Gestein herausgemeißelt wurden. Für Wildbad hat der Befund eine außerordentliche historische Bedeutung, da er weit über die historischen Überlieferungen zurückgreift, deren älteste bekanntlich der von Uhland besungene Überfall des Grafen Eberhard im Jahre 1367 ist, wobei freilich Wildbad schon als Naturbad und Stadt genannt wird. Wir haben nun die Sicherheit, daß die Quellen schon Jahrhunderte früher bekannt und durch sorgfältige Anlage eines Bades benutzbar gemacht waren. Dem Geologen ist durch die Ausgrabung der seltene Anblick der frei aus dem Gestein aussprudelnden Therme geboten und ein schönes Profil des Untergrundes erschlossen und auch die praktische Seite ist nicht zu vergessen, indem nun durch zweckmäßige Fassung das früher im Gerölle versickernde Wasser dem Bade zukommt. Leider ist es nicht möglich, diese originelle alte Badeanlage in natura offen zu halten und etwa den Badegästen zur Verfügung zu stellen, denn erstens liegt die Stelle inmitten der Straße und zweitens so tief unter dem Wasserstand unserer Bäder, daß dieser eine Senkung erfahren würde und damit die Bäder trocken gelegt würden. Durch genaue Aufnahmen, ein nach der Natur hergestelltes Modell, ja, durch Naturabguß eines Teils des Bades und selbstverständlich durch Aufbewahrung aller Fundstücke wird aber das Möglichste getan, um die Ergebnisse der Untersuchung bleibend zu gestalten. Die wichtigsten Stücke sollen später in passender Weise in Wildbad selbst zur Aufstellung kommen."

Redner ergänzte diesen Bericht durch Ausführungen über die geologischen Verhältnisse an der alten Quellfassung selbst und im Thermalgebiet von Wildbad überhaupt. Das engbegrenzte Gebiet, in dem die Thermen dort aufsteigen, scheint bedingt durch eine Bruchzone, die sich zwischen die beiden größeren Granitmassive im Norden und Süden von Wildbad als kleinen Keil einschaltet. Dieses Bruchgebiet ist selbst wieder durch eine Längsspalte in 2 Schollen getrennt, wodurch sich die

Zusammengehörigkeit einerseits der Thermen auf der rechten Enzseite (großes Badegebäude) und anderseits derjenigen auf der linken Enzseite (König-Karls-Bad) erklärt. Beide Quellgruppen haben jedoch sicherlich in größerer Tiefe Verbindung miteinander, aus der sich ihre gegenseitige Beeinflussung erklären läßt. — An diese Ausführungen schloß Prof. Dr. Sauer Mitteilungen über die petrographische Beschaffenheit des Granits von Wildbad. Redner unterscheidet einen porphyrartigen Granit, der durch Druck eine gewisse Parallelstruktur erhalten hat, die an Gneis erinnert, und den eigentlichen Wildbadgranit, Zweiglimmergranit, mit prächtigen Pressungserscheinungen. An der Ausbruchstelle der neuerschlossenen Therme wurde außerdem ein seltenes Vorkommnis in Gestalt von Luxulianit (in Turmalinquarzfels umgewandelter Granit) festgestellt, das in seiner mikroskopischen Struktur sehr schön ausgebildete Pressungserscheinungen in Form von Zerreißung und Verbiegung der feinen Turmalinnadeln erkennen läßt. — In der lebhaften Erörterung des Vorgetragenen wies Prof. Dr. A. Schmidt darauf hin, von welchem Wert Beobachtungen über die Schwankungen des Thermalwasserstands in Verbindung mit Barometerbeobachtungen sein würden. Hofrat Dr. Weizsäcker-Wildbad gab Aufschlüsse über den Betrieb der Bäder und den Zusammenhang der Bohrlöcher. Dr. K. Regelmann zeigte eine photographische Platte vor, die die Einwirkung der radioaktiven Strahlen erkennen ließ, die von den Verwitterungsprodukten des Granits im Thermalwasser herrühren, für deren Erklärung dann Prof. Dr. Kauffmann noch weitere Erklärungen gab. (E.)

Sitzung am 9. März 1905.

Zu Beginn der Sitzung gedachte der Vorsitzende, Direktor Dr. Sußdorf, mit warmen Worten des am 9. ds. in Biberach aus dem Leben geschiedenen, um die vaterländische Naturkunde wie überhaupt um die Wissenschaft hochverdienten, langjährigen Vereinsmitglieds, Kämmerer Dr. Jos. Probst, zu dessen Ehrung sich die Versammlung von ihren Sitzen erhob (Nekrolog s. oben S. XXXVII). — Sodann sprach Dr. **Sußdorf** über „Die respiratorische Oberfläche der Lunge". Nach kurzem Hinweis auf die in der Hauptsache der Lunge zukommende Aufgabe der letzteren, dem Blut Sauerstoff zu- und Kohlensäure auszuführen, machte Redner einige Angaben über die Größe dieses Gasaustausches, der durch die Oberfläche der Lunge erfolgt. Es macht sich hier naturgemäß ein gewaltiger Unterschied zwischen Tieren mit geringer und solchen mit hoher Blutwärme bezw. Lebensenergie bemerkbar. Während bei ersteren die kleine Innenfläche einer sackartigen Ausstülpung des Verdauungskanals genügt, um den relativ schwachen Gasaustausch zu vermitteln, macht sich bei gesteigerten Ansprüchen an diese Vermittelung das Bestreben geltend, die Atmungsoberfläche innerhalb des sozusagen gleichbleibenden Raumes durch Leistenbildung von immer höherem Grad mehr und mehr zu vergrößern, was schließlich bei den hochorganisierten Warmblütlern zu jenen außerordentlich reichgekammerten Lungen führt, in denen gewissermaßen die Aufgabe gelöst ist, in einem gegebenen

Raum die denkbar größte funktionsfähige Atmungsfläche zu entwickeln. Redner schildert die verschiedenen Versuche, diese Atmungsflächen der Lungen einzelner Tiere ihrer Größe nach zu bestimmen, die bis jetzt zu recht widersprechenden Ergebnissen geführt haben, und zeigt zum Schluß einige in der K. Tierärztl. Hochschule hergestellte Metallausgüsse von Lungen, welche den reich verästelten Bau der letzteren in schönster Weise erkennen lassen. (E.)

Nach kurzer Erörterung des Vorgetragenen, an der sich besonders Prof. Dr. Oppel beteiligte, machte Prof. Dr. **E. Fraas** interessante Mitteilungen zur Stammesgeschichte der Waltiere. Ausgehend von den beiden heute lebenden Hauptgruppen der Seesäugetiere, den Robben und Walen, wies Redner zunächst auf die beiden Gruppen gemeinsamen Körperveränderungen infolge der Anpassung an das Wasserleben hin. Diese bestehen hauptsächlich in der Ausbildung von Flossen, von denen die hintere nach dem Prinzip der Schiffsschraube die Vorwärtsbewegung übernimmt. Der Hauptunterschied zwischen Robben und Walen besteht hierbei darin, daß bei ersteren die Hinterflosse durch die Füße gebildet wird, während bei den Walen eine selbständige Schwanzflosse am Ende der Wirbelsäule sich entwickelt hat, und infolgedessen hier die Hinterextremitäten verschwunden sind. Auch im Schädelbau zeigt sich ein sehr verschiedener Aufbau; bei den Robben ist der Charakter des Raubtierschädels so unverkennbar, daß ihre Abstammung von Landraubtieren ohne weiteres in die Augen springt. Bei den Walen dagegen ist durch die mächtige Entwickelung der Gesichtsteile die Schädelkapsel so zurückgedrängt, daß sich dadurch ein durchaus neuer Charakter ausgebildet hat, den wir mit keinem Landsäugetier in Verbindung bringen können. Man glaubte nun in der alttertiären Gruppe der Zeuglodonten das gesuchte Übergangsglied zwischen den Waltieren und alten Landsäugetieren gefunden zu haben. Die neuesten Untersuchungen des Redners an dem aus Ägypten stammenden reichhaltigen Material des K. Naturalienkabinetts führen jedoch zu dem Ergebnis, daß die Zeuglodonten keine wirklichen Urwale sind, sondern nur eine Anpassungsform der ausgestorbenen Gruppe der Creodontier oder Urraubtiere an das Wasserleben darstellen. Redner betrachtet sie demnach als einen bereits im Eozän erloschenen Stamm, an welchem infolge gleichgerichteter Entwickelung (Konvergenz) zwar Ähnlichkeiten sowohl mit den Robben, wie mit den Walen auftreten, ohne daß diese jedoch entwickelungsgeschichtlich für den Stammbaum der einen oder der anderen Gruppe verwertet werden dürfen. (Fraas.)

Sitzung am 10. April 1905.

Zu Beginn der Sitzung machte der Vorsitzende der Versammlung Mitteilung von dem am 3. d. M. erfolgten Hinscheiden des Vereinsmitglieds Dr. P. Behrend, ehemals Professor der Chemie und Vorstand des Technologischen Instituts der K. Landwirtschaftlichen Hochschule Hohenheim, seit 1 Jahr Professor der Chemie an der K. Technischen Hochschule in Danzig, der sich als Vorsitzender der „Wissenschaftlichen

Abende“ im Winter 1902/3 wie namentlich auch bei den Ausflügen nach Hohenheim stets als Freund und Förderer der Vereinssache erwiesen hat.

Sodann hielt Prof. Dr. **A. Schmidt** einen Vortrag: „Zur Physik der Sonne“. (Den ausführlichen Vortrag s. unten S. 310.)

Sitzung am 15. Mai 1905.

Prof. Dr. **Klunzinger** sprach über die „Befruchtung und Liebesspiele unserer Wassersalamander“. Während dieselbe bei den meisten Wirbeltieren wohl bekannt ist und teils in einer inneren, teils in einer äußeren Befruchtung besteht mit mehr oder weniger innigem Zusammentreten der Geschlechter, war sie bei den geschwänzten Amphibien bis vor kurzem noch ein Rätsel. Zur Lösung desselben trugen bei im 18. Jahrhundert Spallanzani, im 19. Rusconi, Siebold und Gasco. Es findet eine innere Befruchtung statt, aber keine Begattung. Der Vorgang ist der, daß das Männchen seinen Samen als milchweiße Masse ins Wasser absetzt, welche dann bald das Weibchen sich holt und aktiv einverleibt. Den letzten wichtigen Beitrag brachte unser 1902 verstorbener Landsmann Obermedizinalrat Dr. Ernst Zeller, früher in Winnental. Er hinterließ darüber eine ausgezeichnete, vom Vortragenden herausgegebene, in der „Zeitschrift für wissenschaftliche Zoologie“ eben erscheinende Arbeit, auf der hauptsächlich das vom Redner Vorgetragene beruht. Die Beobachtungen können nur im Frühjahr gemacht werden zur Zeit der völligen Entwicklung. Der Befruchtung gehen eigentümliche, der Versammlung vorgeführte „Liebesspiele“ voraus, wie sie Rusconi beschrieben und abgebildet hat. Zeller's eigenste Entdeckung ist dabei die eines außerordentlich durchsichtigen, daher den bisherigen Beobachtern entgangenen Trägers für jene Samenmasse, welcher bei den meisten Wassersalamandern becherförmig und hohl, bei andern, wie beim Axolotl und unserem Landsalamander, aber kegelförmig und solid ist. Die äußerst zierliche Form dieser Träger wurde an Präparaten gezeigt und an zahlreichen Wandtafeln vorgeführt; sie können mit vollem Recht unter die „Kunstformen der Natur“ Häckel's eingereiht werden; sie sind freilich nur 8—12 mm groß, nicht ganz leicht aus dem Wasser herauszuholen und müssen sofort in eine Konservierungsflüssigkeit gebracht werden, wie Formol oder Pikrinsäure. Sie werden erzeugt durch eine im sogen. Kloakenwulst der Männchen befindliche Drüse, die eine Höhlung besitzt, worin sie gewissermaßen gegossen wird, wie ein Gips- oder Eisenguß in einer „Form“, wie ein Positiv im Negativ: daher die bis ins einzelnste übereinstimmende Oberfläche der Höhlenwandung mit der der Kelchwandungen usw., was aus anatomischen Präparaten und bei Vergleichung der Abbildungen klar hervorgeht. Eine in die Drüsenhöhle hinabragende und sie großenteils ausfüllende „pilzförmige Papille“ bildet den Kern der Gußform und erzeugt die Höhlung des Kelchs; sie fehlt bei den soliden Gallertkegeln. Außerdem wurden noch zwei Nebendrüsen besprochen, über der ersteren liegend, von denen die eine wahrscheinlich einen Riechstoff liefert, die andere einen Kitt zur Verbindung der ein-

zelnen Spermatozoen zu einer zusammenhängenden „Samenmasse“ (sogen. Spermatophor) und zum Ankleben des Samenträgers auf den Boden. So wird die Samenmasse an einer bestimmten Stelle schwebend und festgestellt erhalten, bis das Weibchen sie holt. Vortragender schließt mit der Aufforderung an die Anwesenden, diese Versuche an den so leicht erhältlichen Tieren nachzumachen und die gewonnenen „Träger“ der Vereinssammlung zu übersenden. (Klunzinger.)

Oberschwäbischer Zweigverein für vaterländische Naturkunde.

Versammlung zu Biberach am 18. Mai 1904.

Nach Empfang der von auswärts eingetroffenen Vereinsmitglieder auf dem Bahnhof durch die hiesigen Mitglieder begab man sich in die städtische Sammlung im alten Spital zur Besichtigung der von dem Ehrenmitglied und Gründer Kämmerer Dr. **Probst** der Stadt geschenkten und von Rektor Bruder neu geordneten paläontologischen Sammlung. Der Stifter war selbst anwesend, um über dieselbe und die historische Entwickelung der geognostischen Erforschung von Oberschwaben Erläuterungen zu geben, welche von Rektor Bruder vorgetragen wurden und im Wortlaut hier folgen.

Die in diesem Lokal untergebrachte Sammlung von Versteinerungen entstammt aus der Molasseformation, die den Untergrund von Oberschwaben bildet. Unsere Gegend ist jedoch nur ein schmaler Ausschnitt aus dem großen europäischen Molassebecken, das, im südlichen Frankreich anfangend, in der Richtung von SW. nach NO. vom Genfer See zum Bodensee und dem Donautal entlang durch Bayern und Österreich (Wiener Becken) bis an den äußersten Osten Europas sich erstreckt.

Der Abschnitt, der als „unsere Gegend“ ohne Rücksicht auf die politischen Grenzen bezeichnet werden kann, erstreckt sich ungefähr zwischen dem Bodensee und dem Oberlauf der Donau bis in die Gegend von Ulm und Günzburg. An der Zugehörigkeit dieses Abschnittes zu dem großen Molassebecken besteht kein Zweifel; aber es ist selbstverständlich, daß ein Becken von so großer Ausdehnung nicht in allen seinen Teilen gleichmäßig und eintönig entwickelt sein kann, sondern in den einzelnen Abschnitten mannigfaltigem Wechsel unterworfen ist, so daß jeder Abschnitt für sich spezielle Lokalforschungen verlangt.

Unsere Gegend bietet einen Komplex von Schichten dar, die teils im Meerwasser gebildet wurden (Meeresmolasse), teils im Brackwasser, teils im süßen Wasser (untere und obere Süßwassermolasse). Weit verbreitet sind sodann die Strandbildungen, die außer den Fossilresten des Wassers auch noch die des benachbarten festen Landes, sowohl aus dem Tierreich als Pflanzenreich, in sich aufgenommen und aufbewahrt haben. Im äußersten Südwest greift dann auch noch die vulkanische Bildung des Hegaues mit dem Hohentwiel etc. herein.

Die Erforschung dieses langgestreckten Beckens in seinen einzelnen Teilen nahm die zweite Hälfte des verflossenen Jahrhunderts in Anspruch.

Es handelte sich um die Feststellung der Lagerungsverhältnisse und besonders um die Auffindung von Leitfossilien, die in den älteren Formationen sehr gute Dienste leisten, in den jüngeren, beckenförmigen Formationen aber zu versagen schienen; doch gelang es auch hier, geeignete Leitschnecken, besonders auch für die untere und obere Süßwassermolasse, aufzustellen, die nach und nach in weiten Kreisen Anerkennung fanden. Die Gegend um Überlingen am Bodensee machte am meisten Schwierigkeiten. Doch gelang es mit dem Beginn des laufenden Jahrhunderts auch dort übereinstimmende Beobachtungen zu machen. Nur von Zürich aus wurden Beanstandungen erhoben, die wohl auch ihre Erledigung finden werden.

Was nun die Fundorte dieses Beckens anbelangt nebst ihren organischen Einschlüssen, so muß ich mich hier auf den ältesten und berühmtesten Platz beschränken; das sind die Steinbrüche von Öningen. Die irrtümliche Meinung ist vielfach verbreitet, als ob der Fundort Öningen in der Schweiz sich befinde und wer das große Werk von Oswald Heer, „Tertiärflora der Schweiz“, nur oberflächlich liest, wird in diesem Irrtum bestärkt werden. Allein diese gut badische Lokalität gehört in den Ausschnitt zwischen Bodensee und der oberen Donau. Ihr Reichtum an fossilen Pflanzenresten und Insekten ist durch Oswald Heer zu großem Ruhm gelangt und auch ihre Wirbeltierreste sind von einem anderen hochverdienten Fachmann, Hermann v. Meyer in Frankfurt a. M., bearbeitet worden, nachdem vorher schon Gelehrte wie Cuvier einzelne Fossilien untersucht hatte (*Andrias Scheuchzeri*). Ein günstiger Umstand war nun, daß Oswald Heer und Hermann v. Meyer auch jenen Fossilien, die in unserer nächsten Nähe gefunden wurden, ihre Aufmerksamkeit zuwandten. Die Vermittelung geschah durch August Wetzler, Apotheker in Günzburg.

Wetzler war der erste beharrlichste paläontologische Sammler in den Sand- und Mergelschichten von Oberschwaben, dessen Erfolge besonders dadurch noch wertvoller wurden, daß er, in Verbindung mit seinen Freunden in Ulm, schon 1840 ungefähr, die Beziehungen sowohl zu Oswald Heer als zu Hermann v. Meyer, Sandberger etc. anknüpfte und lange Zeit fortsetzte. Da der Zutritt zu seinen Sammlungen in liebenswürdigster Weise gewährt wurde, so wurde die Sammlungstätigkeit in der ganzen Gegend teils ganz neu angeregt, teils wenigstens befördert und gelangte später auch dieses Material in die Hände der genannten Fachmänner.

Das war ein günstiger Aufschwung für die Paläontologie in Oberschwaben, um so wertvoller, als bald darauf ein Stillstand eintrat, der freilich in den Verhältnissen selbst gegeben war und in absehbarer Zeit nicht wird beseitigt werden können. Die Zementfabrikation verdrängte den Steinbruchbetrieb in der ganzen Gegend; auch die Bohnerzgruben wurden verlassen und die Hoffnung auf Gewinnung von Braunkohlen schwand mehr und mehr. Wenn so das Arbeitsfeld für den Paläontologen wesentlich eingeengt worden ist, so ist dafür Sorge zu tragen, daß das früher gesammelte Material wenigstens gut aufgehoben werde. Es ist ja selbstverständlich, daß nach Verfluß von einigen Jahrzehnten

eine Revision stattfinden muß, welche auch das ältere Material zur Grundlage erheben muß. Außer in den öffentlichen Sammlungen in Stuttgart und Tübingen findet sich nun auch hier Material untergebracht, wozu noch einige Erläuterungen zu geben sein werden.

1. In der vorderen Lade sind die Landtierreste der Meeresmolasse in der relativen Vollständigkeit untergebracht, die durch eine langjährige Sammeltätigkeit erworben wurden. Es ist selbstverständlich, daß die Reste der Landtiere in der Meeresmolasse nur spärlich vertreten sein können. Aber sie sind interessant, weil durch sie eine Lücke ausgefüllt wird, die zwischen den Landtieren der unteren und oberen Süßwassermolasse besteht. Die Landtiere der unteren und der oberen Süßwassermolasse sind wohl im großen und ganzen ziemlich gleichartig, aber keineswegs identisch. Aus der Familie der Dickhäuter fehlen in der unteren Süßwassermolasse noch die Mastodonten. Während das Meer unsere Gegend zum größten Teil einnahm, müssen dieselben von irgendwoher eingewandert sein; sie kommen jetzt vor und in der oberen Süßwassermolasse breiten sie sich dann mächtig aus. Die hirschartigen Wiederkäuer der unteren Süßwassermolasse besitzen noch keine Geweihe; während das Molassewasser die Gegend zum größten Teil bedeckte, müssen dieselben von irgendwoher eingewandert sein, oder auch diese Waffe erst erworben haben, denn hier findet man zum erstenmal kleine gablige Geweihe; in der oberen Süßwassermolasse breiten sich dieselben aus.

2. Sodann wird hinzuweisen sein auf die zweite Lade mit den Haifischzähnen aus der Meeresmolasse. Die Haifische sind pelagische Tiere mit außerordentlicher Fähigkeit zur weiten Verbreitung in allen Meeren ausgestattet. Ihre Reste, die Zähne hauptsächlich, finden sich in großer Zahl nicht bloß in Europa, sondern auch in Amerika und anderwärts. Wenn man einmal daran gehen wird, die geologisch-paläontologischen Parallelen zwischen diesen beiden Erdteilen (und wohl auch anderen Kontinenten) schärfer zu ziehen, so wird man die Haifischzähne in erster Linie berücksichtigen müssen, um die geologischen Perioden und Horizonte zu gliedern. Dies ist nicht bei allen Meeresfischen in gleicher Weise zutreffend. Die Zähne der Meerbrassen (Haroiden) und Rochen sind in Baltringen etc. häufig zu finden; aber schon am Bodensee bei Bodman, Überlingen, dann Schaffhausen, fehlen sie fast ganz. Die Reste von Meeressäugetieren (in einer anderen Lade) besitzen wohl auch eine sehr weite Verbreitung, aber sie sind viel spärlicher als die Haie und ihre einzeln gefundene Zähne sind nicht so scharf charakterisiert wie diese.

3. Die Landtierreste der oberen Süßwassermolasse (hauptsächlich von Heggbach) geben sodann ein gutes Bild von der Landtierwelt zu dieser Zeitperiode; aber besonders hervorragende Eigentümlichkeiten scheinen nicht vorhanden zu sein.

4. Was dann noch die fossilen Pflanzenabdrücke anbelangt (hauptsächlich von Heggbach OA. Biberach), so harmonieren dieselben gut, wenn auch nicht genau, mit jenen von Öningen; unterscheiden sich aber ziemlich stark von den Pflanzenabdrücken in Günzburg, die von Wetzler und Rühl dort zahlreich gefunden wurden.

Es wäre aber wohl verfrüht, sich auf genauere Vergleichungen einzulassen; das wird vielmehr eine Aufgabe sein, der sich die jüngere Generation zu unterziehen hat. (Probst.)

Nach diesem Vortrag wurden auch die im Saale nebenan befindlichen kunsthistorischen, archäologischen und ethnologischen Sammlungen besichtigt. Besonderes Interesse wendete sich auch der von dem † Oberförster Gönner-Buchau gestifteten reichhaltigen und schönen Sammlung von Wasservögeln vom Federsee zu. Ein inzwischen niedergegangenes Gewitter veranlaßte einen längeren Aufenthalt im Museum als vorgesehen, was zu wiederholter Besichtigung der Sammlungen benützt wurde. Der anschließende Spaziergang auf den Gigelberg mit seinen zur Maienzeit besonders schönen Anlagen und seinem Ausblick auf das Rißtal und das Hochgelände des Schachen, sowie die im Gaisental in instruktiver Weise aufgestellten 34 erratischen Blöcke, zu welchen in letzter Zeit mehrere neuausgegrabene und eine Nagelfluhgrotte dank der Unermüdlichkeit des Stadtvorstandes gekommen waren, befriedigte allgemein. Die in besonderen, den Mitgliedern eingehändigten Verzeichnissen enthaltenen petrographischen und Herstammungs-Bestimmungen riefen lebhafte Diskussion hervor.

Um 6 Uhr endlich war man im Versammlungslokal (goldenen Löwen) angelangt, wo nach Begrüßung durch den Vorsitzenden, Fabrikant Krauß-Ravensburg, Oberstabsarzt Dr. **Hüeber**-Ulm das Wort zu einem Vortrage über die Blattwespen oder Tenthrediniden nahm. Redner berührte zuerst den Gang der entomologischen Forschung von der Mitte des 18. Jahrhunderts an, wobei hauptsächlich Skandinavien an der Spitze stand und schilderte dann an der Hand einer reichhaltigen, von dem als Autorität geltenden Pfarrer Konow (Mecklenburg) bestimmten eigenen Sammlung, die zu den Hymenopteren (Ader- bezw. Hautflüglern) gehörenden Blatt- und Holzwespen im allgemeinen und im einzelnen. Diese Wespen, denen im weiteren Sinne noch die Bienen, Ameisen und Schlupfwespen sich anschließen, machen eine vollständige Verwandlung durch. Die verwandten Schlupfwespen nützen im Haushalt der Natur (z. B. durch Einschränkung des Nonnenfraßes), während unsere Holz- und Blattwespen durch ihre vegetabilische Lebensweise vielfach schaden. Der Redner ging dann unter Vorzeigen seiner Sammlung auf die bedeutenderen Familien dieser Art Wespen ein, wie *Sirex* (große Holzwespe), auf frischem Holz, *Cephus* oder Halmwespen auf Roggen, *Lyda* schadet den jungen Kiefern, *Hylotoma* auf Rosen, *Nematus* auf Stachelbeeren, *Lophyrus*, in Kiefernwaldungen oft großen Schaden anrichtend, *Dolerus*, *Selandria* auf Kirschen und Pflaumen, *Athalia*, den Rüben schadend, *Tenthredo* (echte Blattwespen), lebhafte gewandte Tiere, auch andere aussaugend. Schließlich wird noch die Literatur sowie die Fangweise und Präparierung dieser Insekten besprochen.

Im zweiten Vortrag sprach Stadtschultheiß **Müller**-Biberach über die Windrichtungen in Biberach. Ein genauer Aufschrieb hierüber wird auf der meteorologischen Station Biberach seit 4 Jahren geführt, seitdem eine neue genau gehende, 25 kg schwere Wetterfahne an Stelle der früheren ungenügenden, auf dem Gigelbergturm angebracht ist.

Die Beobachtungen erfolgen stündlich nach acht Himmelsrichtungen. Als Resultat hat sich für Monat März d. J. ergeben bei 744 Notierungen: Nordwinde 102 = 13,7 %, Nordostwinde 229 = 30,8 %, Ostwinde 62 = 8,3 %, Südostwinde 12 = 1,6 %, Südwinde 29 = 3,9 %, Südwestwinde 165 = 22,2 %, Westwinde 76 = 10,2 %, Nordwestwinde 67 = 3,9 %, Windstillen 2 = 0,3 %. Als Jahresmittel ergaben sich Südwestwinde 35—38 %, Nordostwinde 19—28 %, als die häufigsten, sodann Ost mit 6 %, Süd mit 6 %, Nord mit 5—9 %, West mit 6 bis 11 %, Windstillen 1—2 %. Graphische Darstellungen der W nde ergänzten den Vortrag.

Nun folgten Mitteilungen von Kaplan Vogt-Biberach über einen an der Sonne am 16. Mai vormittags 10—11 Uhr in Biberach in östlicher Richtung beobachteten, auffallenden Nebenbogen, von Baron König-Warthausen in Sommershausen über ein auffallend starkes und gleichmäßiges Hirschgeweih aus Ostungarn unter Vorzeigung desselben. Sodann regte Stadtschultheiß Müller-Biberach die Anbringung von Marken an der europäischen Wasserscheide zwischen Donau und Rhein bei Winterstettenstadt (bei Gebrazhofen ist diese auch vorhanden) an der Bahnlinie durch die Kgl. Generaldirektion an. Nach Erledigung von geschäftlichen Mitteilungen wurde die Versammlung um 7¾ Uhr vor Abgang der Züge geschlossen. (Dittus.)

—

Versammlung am 30. November 1904 in Aulendorf.

Die im „Löwen“ stattfindende Versammlung wurde um 5½ Uhr nachmittags durch den Vorsitzenden Fabrikant Krauß-Ravensburg eröffnet. Zunächst gedachte der Schriftführer Baurat Dittus des am 8. November unerwartet rasch gestorbenen Med.-Rats. Dr. Holler-Memmingen, der auf den heutigen Tag einen Vortrag über „Die Moose“ übernommen hatte. Dr. Holler, welcher schon einmal im Jahre 1900 im Verein einen Vortrag über die Verbreitung der alpinen Pflanzen und deren Herkunft gehalten, war bekannt als Botaniker und galt als Autorität in der Mooskunde. Er hinterläßt eine sehr reichhaltige und vollständige Sammlung von Pflanzen aller Art. Dieselbe sollte womöglich seinem engeren Vaterlande erhalten bleiben und nichts ins Ausland verkauft werden, wie es leider schon manchmal der Fall war.

Sodann sprach Herr **Fr. Krauß**-Ravensburg über „Entstehung der kristallinischen Schiefer der Urgneis-Formation“. Die Urgneis- und Urschiefer-Formation (auch archaische genannt) bildet das Grundgebirge der Erde; man nennt sie azoisch = versteinerungslos, da organische Reste darin nicht nachgewiesen sind. Plutonisch-vulkanisches Gestein ist vielfältig damit verbunden. Die Gesteine der archaischen Formation bestehen zu 40—80 % aus Silikaten, nämlich Quarz, Glimmer und Orthoklas. Gneis und Granit haben dieselbe Zusammensetzung, nur ist bei ersterem parallele bis schiefrige Struktur vorhanden, bei letzterem eine massige. Die Glimmerschiefer gehen in Urtonschiefer oder Phyllite über. Als Einlagerungen kommen

Hornblende, Kalk und Chlorit vor; Quarzite und kristallinischer Kalk treten oft als Begleiter auf. Um die Entstehung der archaischen Schiefer erklären zu können, ist es notwendig, den Ursprung der Minerale dieser Schichten nachzuweisen. Quarz, Feldspat, Hornblende, Augit, Glimmer können unmittelbar aus Schmelzfluß auskristallisieren, ebenso können sie durch Sublimation aus heißen Dämpfen entstehen. Daubrée zeigte durch Erhitzung von Wasser auf 400° C. in geschlossenen, schmiedeeisernen Röhren, wie sich Quarzkristalle bilden können. Das Vorhandensein von Flüssigkeitseinschlüssen in Quarz und anderen Mineralien läßt auch auf Bildung in überhitztem Wasser schließen. Der körnige, kohlensaure Kalk ist vorzugsweise als Produkt wässeriger Lösung zu betrachten. Ein charakteristisches Beispiel archaischer Formation bietet nach Gümbel vor allem der bis zu 1500 m Höhe ansteigende Böhmisch-bayrische Wald mit untersten Schichten von rötlichen Gneisen, nach ihm bojischer Gneis genannt, dieser wird von einem grauen Gneis überlagert und dieser wieder von Glimmerschiefer und Phyllit. In allen Schichten finden sich Granitgänge. Diese Urformation ist überlagert vom Kambrium und Silur mit den ersten deutlich erkennbaren Resten fossiler Fauna, welche wegen ihres zahlreichen Auftretens und verhältnismäßig hoher Entwickelung dem Zoologen die Frage aufdrängen, ob nicht die vorgehende archaische Formation schon von Organismen belebt war. Spuren solcher will man in den in letzterer Formation vorkommenden Graphiten und Kalken gefunden haben Auch in den hierher gehörigen laurentinischen Gneisen in Kanada wie in anderen Gegenden, will man in den 60er Jahren im sogen. Eozoon das erste organische Wesen entdeckt haben. Allein auch diese Entdeckung ist durch viele Untersuchungen sehr zweifelhaft geworden. Dagegen ist beim Graphit sehr wahrscheinlich, daß er als älteste Bildungsstufe der Kohle anzusehen ist. Graphit bildet sich auch beim Schmelzprozeß in Hochöfen. Bei den Kalken glaubt man, weil sie in den jüngeren Formationen als organischen Ursprungs nachgewiesen sind, dies auch für die in der archaischen Formation sich vorfindenden annehmen zu müssen, um so mehr als in Südnorwegen in Urkalken bituminöse Substanzen entdeckt wurden. Durch Reusch wurde nachgewiesen, daß kristallinische Schiefer auch kambrischen und silurischen Alters sein können. Später fand man auch im Taunus, Thüringer Wald, Sudeten kristallinische Schiefer von jüngerem Alter. Solche mit Pflanzen- und Tiereinschlüssen finden sich in den Ostalpen, in dem Bündnerschiefer, im karrarischen Marmor, in den umgewandelten Kreideschichten Griechenlands. Wie läßt sich nun die Entstehung solcher kristallinischen Schiefer erklären? Hierfür haben wir als älteste Theorie die von Werner, welcher sie als kristallinische Erstarrungsprodukte aus dem vorausgehenden Schmelzflusse bezeichnete, durch die Wirkung aus der Atmosphäre niederstürzenden Wassers. Allein diese Hypothese ist schon lange verlassen und durch Metamorphose ersetzt worden, zunächst durch Kontaktmetamorphose. Wie bei Berührung glühender Massen mit sedimentären Schichten die letzteren verändert und in hochkristallinische umgewandelt werden können, so mögen auch in der Urzeit ähnliche Vorgänge in großartigstem Maßstabe mitgewirkt

haben unter Mitwirkung überhitzter Dämpfe. Diese Theorie konnte den weiteren Forschungen auch nicht standhalten. Ebenso erging es der Theorie des Chemikers Bischof, welcher die Metamorphose der Wirkung des Wassers von gewöhnlicher Temperatur zuschrieb und als Beweis die Afterkristallbildungen anführte. Nun wurde in neuerer Zeit durch Lossen in jüngeren Schichten nachgewiesen, daß da, wo eine starke Schichtenstörung durch Druck vorliegt, kristallinische Schieferung deutlich auftritt, und umgekehrt, da wo kein Druck gewirkt hat, die ursprüngliche Schichtenbildung noch vorhanden ist. So wird z. B. bei intensiver Gebirgsfaltung auf der Spitze der Jungfrau der Kalk in solchen mit kristallinischer Beschaffenheit umgewandelt. Mittels Dynamometamorphismus, wie es Lossen nannte, werden Sandsteine in Gneis, Glimmerschiefer, Phyllit, Kalkstein in körnigen Marmor, Kohlenflöze in Graphit umgewandelt. Auch bei den plutonisch-vulkanischen Massen finden ähnliche Metamorphosen statt. Versuche in dieser Richtung mit einem Drucke von 20000 Atm. wurden von W. Spring angestellt, welcher mineralische Gemenge mit oder ohne Wasser in schiefrige Massen umwandelte. Zwar gibt es immer noch Fälle, die durch die Hypothese der Dynamometamorphose nicht erklärt werden. Wir dürfen aber mit Sicherheit annehmen, daß die Urschieferformation als das wahrscheinliche Produkt der Umbildung der ursprünglichen Erstarrungsrinde zu betrachten ist.

In der anschließenden Diskussion macht Prof. Hofacker-Ravensburg auf die nahgelegene archaische Formation im Schwarzwald aufmerksam, die Prof. Dr. Sauer-Stuttgart schon seit 25 Jahren untersucht und beschrieben hat, wobei er auf die darin vorkommenden sedimentären Gneiskonglomerate und Renchgranite aufmerksam gemacht hat. Graphitlager von unzweifelhaft eruptiver Entstehung sind in Ceylon aufgedeckt worden. — Weiter beteiligen sich der Vorsitzende und Prof. Seiz-Ravensburg an der Erörterung.

Im zweiten Vortrage sprach Baurat **Dittus**-Kißlegg über „fossile Korallen, insbesondere über die im oberschwäbischen Erratikum gefundenen". In letzterem ergeben sich in Kiesgruben bei Wangen, Kißlegg, Leutkirch 5 verschiedene Arten: *Cyathophyllum*, mehrere Asträen, *Lithodendron*. Weiter waren Korallen aus den Alpen — Jura und Trias — sowie aus dem böhmischen Silur und Devon, aus Italien, aus dem Tertiär von Amerika, sowie rezente ausgestellt. In längerer Rede kam nun die Einteilung und nähere Beschreibung der Korallen, des einzelnen Tieres (Polypen), sowie die Verbreitung der Korallen seit dem Devon zur Sprache unter Vorzeigung der aufgelegten Fundstücke. Auch auf die für die Gebirgsbildung wichtigen Korallenriffe in und außer den Alpen wurde hingewiesen.

Nach 8 Uhr wurde die Versammlung geschlossen unter Einladung zum zahlreichen Besuche der am 2. Februar 1905 in Aulendorf stattfindenden Hauptversammlung. (Dittus.)

Haupt-Versammlung am 2. Februar 1905 in Aulendorf.

Der Vorsitzende, Fabrikant Fr. Krauß-Ravensburg, eröffnete um $5^1/_2$ Uhr die Versammlung, indem er zuerst der im letzten Jahre gestorbenen Mitglieder Major Probst-Waldsee und Fabrikant v. Schmidsfeld in Schmidsfelden gedachte und sodann die von Stuttgart gekommenen Mitglieder: Sußdorf, Fraas, Beck und Schmid freundlichst begrüßte. Direktor Dr. Sußdorf, der Vorstand des Hauptvereins für Naturkunde, erwiderte die Begrüßung, indem er seiner Freude über die trotz Schnee und Regen so zahlreiche Beteiligung Ausdruck gab und dem Zweigverein auch künftig ein gutes Wachsen, Gedeihen und Blühen wünschte. Weiterhin gedachte Dr. Leube-Ulm des Ehrenvorstandes, Freiherrn Dr. Richard v. König-Warthausen, der in den nächsten Tagen seinen 75. Geburtstag feiere, indem er dem um den Oberschwäb. Zweigverein so hochverdienten Jubilar die herzlichsten Glückwünsche des Vereins zum Ausdruck brachte.

Bei den später erfolgenden Wahlen des Vorstandes und des Ausschusses wurde der bisherige Vorsitzende, dem der Verein für seine Mühewaltung zu großem Danke verpflichtet ist, auf weitere 3 Jahre für dieses Amt wiedergewählt. Ebenso werden der Schriftführer und der Ausschuß in seiner bisherigen Zusammensetzung wiedergewählt. Als Ersatz werden in den Ausschuß neugewählt die Herren Forstmeister Zimmerle-Wolfegg und Baurat Hiller-Leutkirch.

Den ersten Vortrag hielt Pfarrer **Müller**-Engerazhofen über den „Geologischen Ausblick vom Schwarzen Grat“. Wem es bei dunstfreiem Wetter vergönnt ist, auf dem Gipfel des Schwarzen Grats zu weilen, dem bietet sich ein Anblick von seltener Schönheit, besonders alpenwärts. Im Südosten liegt das Wettersteingebirge mit der Zugspitze, aus Wettersteinkalk mit Partnachschichten, zum Muschelkalk gehörig, bestehend, etwas näher das Trauchgebirge bei Oberammergau, zum Flysch gehörig, dann die Lechtalerberge, wie Taneller, Säuling, dem Rhät angehörend, weiter Aggenstein, Rote Fluh, aus Liaskalk bestehend. Nun folgen die Hauptdolomitberge (Keuperformation) Gaishorn bis Hochvogel der ersten Überschiebung und Großer und Kleiner Daumen bis Nebelhorn der zweiten Überschiebung. Südlich steht wie ein Eckzahn der Grünten, ein Kreidegewölbe, über dem Illertal südwestlich die oberoligozänen Berge, wie Stuiben, Rindalphorn, Hochgrat, hinter diesen die Kreideberge Hochiffer, Canisfluhe, letztere auch Liaskalke führend. Links von dem nicht als Spaltental aufzufassenden Rheintal zeigen sich Dreischwestern, Scesaplana — zur Trias zu rechnen und durch die rhätische Überschiebung entstanden, rechts erheben sich Altmann und Säntis, zur Kreide gehörig, und weiter zurück die zur Glarner Falte zählenden Glärnisch und Tödi.

Östlich, nördlich und westlich breitet sich die bayrische und oberschwäbische Hochebene aus, nördlich begrenzt von der schwäbischen Alb mit ihren weißen Juraschichten. Auch der Bussen, dessen Fuß zur Meeresmolasse und dessen oberer Teil zur Süßwassermolasse gehört, ist sichtbar. Gegen Westen bilden Höchster und Gehrenberg den Ab-

schluß, welche mit Moräneschutt der jüngsten Vergletscherung bedeckt sind.

Die Aussicht vom Schwarzen Grat in die nähere Umgebung ist durch die vorgelagerte Adelegg sehr eingeschränkt, vor welcher sich das Friesenhofer Trockental ausbreitet. Der Schwarze Grat selbst besteht aus annähernd horizontal gelagerten Miozänschichten mit abwechselnden Nagelfluhbänken. In unmittelbarer Nähe im Süden, an der Kugel, sind die Schichten bis zu 45° aufgerichtet.

Die Oberflächengestaltung von Oberschwaben und des Gebiets des Schwarzen Grats ist durch den Untergrund bedingt. Der Untergrund besteht aus weichen Mergeln und Sanden, welche von Geröllschutt bedeckt sind. Letzterer wurde durch die Gletscher aus den damals um ca. 1/3 höheren Alpen hertransportiert. Für Oberschwaben besorgte dies der Rheingletscher, der seinen Siegeszug nach Penck mindestens viermal unter Hinterlassung von beträchtlichen Spuren angetreten hat. In seiner tiefsten Depression hat sich der Bodensee gebildet.

Die Gletscherspuren lassen sich bei den Dreischwestern bis auf eine Höhe von 1400 m, beim Schwarzen Grat bis auf 800 m nachweisen. im Rheintal finden sich vielfach von Gletschern abgeschliffene Felsflächen. Die erste Vergletscherung breitete auf einem großen Teile der oberschwäbischen Hochebene, bis Laupheim, in erster Linie den sogen. Deckenschotter aus, der abgeschliffene und gerundete Gerölle enthält, die späteren Vergletscherungen liefern dann gekritzte Gesteine, hauptsächlich in den Moränen der letzten Vergletscherung, deren Endmoränen sich von Leutkirch über Schussenried nach Pfullendorf hinziehen.

An Gesteinsarten finden sich in den Geröllen: Sandsteine aus verschiedenen Formationen, zum Teil mit Blätterspuren und Nummuliten. letztere von Wildhaus-Appenzell stammend, Flysche kalkig und sandig. oft mit Chrondriten, Schrattenkalke aus der Kreide, Fleckenmergel, weiße und rote Kalke, aus dem Lias, Arlberg- und Virgloriakalke aus dem Muschelkalk, Verrucano aus der Glarner Falte, Granite vom Julier, Gotthard, grüne Schiefer, Diorite, Gneise vom Bündnerland, Glimmerschiefer, Hornblendefels etc

Auch interglaziale Perioden, in denen sich die Gletscher zurückzogen, lassen sich nachweisen, z. B. bei Ottmannshofen, wo ein altes Torflager unter einer 1 m dicken Lehmschichte begraben ist. Ein ähnliches Vorkommen war beim Ausschachten des sogen. Millionenloches bei Kißlegg zu beobachten, ebenso am Imberger Horn bei Sonthofen, wo auf einer 10 m dicken Schichte Altmoräne eine 2 m starke Kohlenschichte, überlagert von 50 m Jungmoräne ansteht. Auch die Höttinger Breccie bei Innsbruck mit ihren Pflanzenabdrücken, ist ein sicheres Beispiel der Interglazialzeit.

Das zu Füßen des Schwarzen Grats gelegene Isny bietet das Musterbild einer Altmoräne. Diese ist auf einer miozänen Nagelfluhschicht gelagert, welche, weil undurchlässig und ein Sammelbecken für von mehreren Seiten herströmende Zuflüsse bildend, den großen Wasserreichtum Isnys bedingt. Vielleicht hat sich die unterhalb Isny fließende Argen zwischen den Tertiärschichten bei Rengers und denen der Adelegg

durchgenagt und ist dann gegen Menelzhofen geflossen. Die untere und obere Argen entspringen beide in den Molassebergen, südlich vom Schwarzen Grat, wenden sich nach anfänglichem nördlichen Flußlauf wieder nach Süden, dem Bodensee zu.

Wohl zu beachten ist die am Schwarzen Grat und in weiterem Umfange anstehende Nagelfluhe, die oft eine steile Felsstirne zeigt, weil die unterlagernden weichen Schichten abgerutscht sind. Am Schwarzen Grat ist es die nahezu horizontal liegende miozäne (ältere) Nagelfluhe, die, wie oben schon bemerkt, an den südlichen Vorbergen an der Hebung teilgenommen hat, aber von der diluvialen oder löcherigen Nagelfluhe des nördlichen Gebiets sich wesentlich unterscheidet. Letztere ist stets horizontal vom Gletscher abgelagert, wie z. B. bei Menelzhofen auf einer Stelle, wo seltene Farnkräuter wachsen, bei Zeil u. a. Orten. Über ihr befindet sich meist Blocklehm, sie auch öfters ersetzend. Die immer abgerollten Gesteine beider Arten von Nagelfluhen stammen sämtlich aus den Alpen, welche bei der löcherigen Nagelfluhe durch Kalksinter zusammengebacken sind. In der miozänen Nagelfluhe, an deren Entstehung ohne Zweifel Meereswogen mitgewirkt haben, finden sich öfters fremdartige Gesteine, wie zuckerkörniger Kalk, rötliche Granite etc. Ihr nördlichstes Vorkommen läßt sich im Eschachbach bei Schmidsfelden konstatieren. Der Wechsel von harten Nagelfluhschichten, weichem Sand und Mergellagen wäre am 16./17. Juni 1876 fast gar dem Schloß Zeil verhängnisvoll geworden, indem sich gegen den Brunnentobel beträchtliche Erdmassen lösten, so daß längere Zeit 36 Pioniere durch Stollen den Wasserabfluß regeln mußten, um das Gleichgewicht der Schichten wieder herzustellen.

Wie im Massiv des Schwarzen Grats Kohlenschmitzen in den weichen Schichten vorkommen, so wurde schon Ende des 18. Jahrhunderts im Menelzhofer Berg ein 1—2 m mächtiges Braunkohlenflöz entdeckt und dasselbe eine Zeitlang bergmännisch abgetrieben. Bei den damaligen geringen Holzpreisen und den großen Transportkosten wurde der Betrieb aber nicht lange fortgesetzt. Jetzt ist hiervon kaum noch eine Spur zu sehen. So sind, wie der Redner schließt, in der Aussicht vom Schwarzen Grat alle geognostischen Formationen zu sehen.

Nach kurzer Pause folgte Prof. Dr. **Fraas**-Stuttgart mit einem Vortrage: „Von der Alb zu den Alpen“, wobei sich der Vortragende in vielem auf seinen Vorredner berufen kann. Die Alb und die Alpen sind zwei grundverschiedene Gebiete. Während erstere als ein Plateaugebirge mit leichter Schichtensenkung nach Süden und steil erodiertem Nordabfall anzusehen ist, sind die Alpen ein wirkliches Ketten- und Faltengebirge, durch innere Spannungen mit Aufwölbungen und Faltungen entstanden. Ihre Verschiedenheit zeigt sich nicht nur in der Lagerung, sondern auch in dem Materiale selbst, das diese Gebirge aufbaut. Während die Alb in ihrem aus Tonen, Mergeln und Schiefern mit dazwischen gelagerten Kalkbänken bestehenden Aufbau und auch in den Petrefakten einen einheitlichen Charakter zeigt, finden wir in den Alpen ein wirres Gemenge der verschiedenartigsten Gesteine und Formationen. Die Juraschichten der Alb beginnen mit einer weitausgreifenden Transgression

über die Triasschichten und sind echte Meeresablagerungen, wie auch die reiche Fauna beweist. Der Wechsel der einzelnen Schichten ist zart und fein, oft bis ins kleinste gehend. Es ist dies darauf zurückzuführen, daß unser Jura eine Küstenbildung ist, in welcher alle kleinen Schwankungen des Meeres zum Ausdruck kommen. Mit der wechselnden Tiefe und wahrscheinlich auch mit dem Salzgehalt wechselten auch die Meerestiere, die sich sehr subtil gegen den Wasserdruck verhalten. So kommen in der unteren Schichte des Lias, im Arietenkalk, große Ammoniten bis zu 70 cm Durchmesser vor, in der folgenden tonigen Schichte dagegen nur ganz kleine Arten mit leichtem Gehäuse. Diese wechselseitigen Beziehungen zwischen Gesteinsart und Tierwelt lassen sich durch den ganzen Jura hindurch verfolgen. Bei Kalkuntergrund finden wir große dickschalige Formen (Austern), bei Schlickuntergrund nur leichtschalige Gehäuse. Im weißen Jura ändert sich dies insofern, als nach oben andere Tiere auftreten. Spongiten, Korallen, welche an den Ufern sich aufhalten, erzeugen Riffe oft 100—200 m hoch, welche sich als eine schützende Decke gegenüber der späteren Abwaschung darstellt.

Anders bei den Alpen. Nirgends allgemeine Horizonte, sondern nur solche von kleiner Ausdehnung, und alle Schichten durcheinandergeworfen. Auch die Gesteinsarten derselben Formationen sind wesentlich verschieden von denen außerhalb der Alpen. Im schwäbischen Jura sind z. B. die *Amaltheus*-Schichten mit *Ammonites margaritatus* graue, dunkle Tone, in den Alpen bei Füssen, in den gleichaltrigen Algäuerschichten hellgraue Kalke, in den Hierlatzschichten bei Innsbruck weißrötliche, in den Adneterkalken bei Salzburg dunkelrote Marmorkalke. Dem entsprechend haben wir anzunehmen, daß auch die Bildung dieser Schichten eine andere, und zwar eine Riffbildung sei. Aber nicht nur die Schichten selbst, sondern auch die in ihnen vorkommenden Tiere und Pflanzen sind ganz erheblich von denen in den gleichaltrigen außeralpinen Schichten verschieden. Nach der Theorie von Neumayr wäre dies auf klimatische Unterschiede zurückzuführen, doch ist diese Theorie nach den neueren Untersuchungen kaum haltbar.

Dagegen muß eine vollständige Trennung zwischen Alb und Alpen vorhanden gewesen sein, nämlich ein zwischen beiden befindliches Gebirge, welches jetzt verschwunden ist. Es ist dies das sogen. vindelizische Gebirge, das sich zwischen Schwarzwald und dem Böhmischen Wald ausgedehnt hat. Direkte Beweise für die Existenz dieses Gebirges zu finden ist schwer. Die Tiefbohrungen zur Messung der Schichtenauskeilungen gehen nicht tief genug. Dagegen haben die in den letzten Jahren ausgeführten Untersuchungen der vulkanischen Erscheinungen auf der Alb bei Urach und im Ries bei Nördlingen gewichtige Anhaltspunkte für das vindelizische Gebirge ergeben. So lagert im Ries über dem Granituntergrund nur noch eine Keuperschichte von 2 m Mächtigkeit, der bunte Sandstein und Muschelkalk fehlt ganz. In den Auswürfen der vulkanischen Maare bei Urach haben sich nur granitische Gesteine, nicht aber Muschelkalk gefunden. Auch der im Ries vorkommende Lias zeigt sich verändert, geröllartig, d. h. einem Ufer nahe, wie die Riff-

bildungen des weißen Jura und das Vorkommen des dickschaligen *Mytilus amplus* in den Schlickablagerungen des Randes des weißen Juras die Nähe eines Ufers andeuten.

Das mit großer Wahrscheinlichkeit als vorhanden anzunehmende vindelizische Gebirge dürfen wir uns nicht alpenartig denken, sondern nur als flachen Rücken; das Gestein war tiefgründig verwittert und fiel schließlich der Brandung des alpinen Meeres zum Opfer, wodurch dort eine mächtige Meeresbildung, der Flysch, angehäuft wurde. Die in letzterem gefundenen exotischen Blöcke von fremdartiger Gesteinsbeschaffenheit sind wieder ein Beweis für jenes hypothetische Gebirge, dessen Material aus Urgebirgsgesteinen bestand. (Dittus-Fraas.)

---

3. Schwarzwälder Zweigverein für vaterländische Naturkunde.

Versammlung in Oberndorf a. N. am 7. Juni 1904.

Die Versammlung erfreute sich zahlreichen Besuchs aus der Stadt selbst und dem benachbarten Rottweil, aus Freudenstadt, Stuttgart, Tübingen u. a., so daß der Rathaussaal bis auf den letzten Platz gefüllt war.

Die Reihe der Redner eröffnete Prof. Dr. **Koken**-Tübingen mit dem Vortrag: „Ist der Buntsandstein eine Wüstenbildung?" Der Buntsandstein verbreitet sich als ein im ganzen gleichförmiges Gebilde über Deutschland; der äußerste Punkt, den er im Osten erreicht, ist Schlesien; Reste finden sich auf dem Thüringer Wald, den rheinischen Gebirgen und der Eifel, im Norden ist er meist von jüngeren Bildungen überlagert; wir finden ihn in Helgoland; er reicht bis England und ist durch einen Teil Frankreichs zu verfolgen. Früher wurde die Formation stets für ein Flachmeersediment gehalten; neuerdings wurde jedoch (Bornemann, E. Fraas, Walther) die Anschauung vertreten, daß mindestens der Hauptbuntsandstein eine Wüstenbildung sei und der Anhäufung durch Wind seine Entstehung verdanke. Gegen seine marine Natur macht Philippi geltend, daß so ausgedehnte Landstriche (von 200 km Breite) an Küsten nirgends bekannt seien. Die Rotfärbung wurde auf lateritisierte Gesteine zurückgeführt, die in benachbarten Gneisgebirgen durch deren Zersetzung entstanden und in die Senke hinabgeführt worden seien. Die Kreuzschichtung des Buntsandsteins verglich man mit den Dünen; die spärlich vorhandenen Dreikantner deuten auf Windwirkung, die Fährten (*Chirotherium*) und Trockenrisse auf Wüstenregionen, in denen heftige Regengüsse dünne Schlammdecken zusammenspülten, die bald wieder, samt ihren Sprüngen und Fährten, von Flugsand eingedeckt wurden. Für das Vorkommen von Meeresmuscheln im Hauptbuntsandstein wurde in dem Vorhandensein von Steppenseen mit verschleppter oder Reliktenfauna eine Erklärung gesucht. Alle übrigen Organismenreste weisen auf Landtiere und Landpflanzen. Erst ganz zum Schluß dringt das Meer der Muschelkalkzeit in die Depression ein: es entsteht das Röt mit seinen marinen Versteinerungen. — Gegen diese

Auffassung ist aber folgendes geltend zu machen: Diagonalschichtung wird nicht nur in Dünen, sondern in allen Sandlagern beobachtet, möge sie durch Flüsse, Gletscher oder Meere gebildet sein; ganz charakteristisch ist sie für Sandbänke, die an den Küsten sich beständig verschieben. Der Sandstein hat oft reichen Tongehalt (z. B. Kaolin im mittleren Buntsandstein Thüringens), während bei Dünenbildungen der zerreibliche Ton vom Wind herausgeblasen wird. Dreikantner sind auch aus zweifellos marinen Flachmeersedimenten bekannt; schon auf schmalem Sandstrande können solche Flugsandwirkungen entstehen (z. B. kurische Nehrung). Die große Ausdehnung des Buntsandsteins spricht nicht gegen marinen Ursprung; denn man kennt marine Sandsteine, die noch größere Flächen bedecken, so der oberkambrische Potsdamsandstein in Nordamerika, der im Osten und Westen transgredierend auftritt und stellenweise reich an Meeresversteinerungen ist, an anderen ganz steril. Wenn die Rotfärbung überhaupt primär ist (wir kennen viele Gesteine, die sich erst sekundär mit rotem Eisenoxyd angereichert haben), so beweist sie noch nichts für kontinentale Entstehung; denn z. B. an der Ostküste Indiens bilden sich durch Umlagerung des sogenannten High level-Laterits noch gegenwärtig rote marine Sedimente. Daß die Fauna und Flora des Buntsandsteins viele Landorganismen enthält, ist bei einer Strandbildung wohl verständlich. Die Fische können auf Süßwasser und auf Meer bezogen werden; jedoch ist z. B. *Gyrolepis* (Buntsandstein des nordwestlichen Deutschland) überall für marine Triasablagerungen charakteristisch und muß wohl als Meeresfisch aufgefaßt werden. *Gervillia* ist nur aus Meeressedimenten bekannt; sie als Relikt aufzufassen, geht kaum an, da die einzige bekannte Art, *G. Murchisoni*, mit keiner Art des Perms nähere Beziehung hat. Daß im oberen Buntsandstein eine marine Fauna auftritt, ist unbestritten; es ist die Fauna des eindringenden Muschelkalkmeeres; aber auch die wenigen aus dem Hauptbuntsandstein bekannten Arten gehören schon zur triasischen, nicht zur permischen Fauna. Die Schichten des obersten Buntsandsteins (Röts) sind aber an vielen Stellen nach Material und Struktur vom Hauptbuntsandstein ganz ununterscheidbar, so daß schon deswegen aus solchen Charakteren keine Beweise für die Wüstentheorie zu entnehmen sind. Wichtig wie die vertikale Verknüpfung mit dem marinen Muschelkalk ist auch die horizontale mit den marinen Buntsandsteinschichten der Alpen. Schließlich, und nicht am wenigsten, ist Nachdruck zu legen auf die deutlichen Zeichen, die für eine Transgression des Buntsandsteins sprechen, auf die fast überall verbreiteten Gerölllagen, auf den Gegensatz zwischen den ebengeschichteten Sandanhäufungen und der abgehobelten älteren Unterlage, die mit allen Zeichen einer Abrasionsfläche sowohl in der Eifel wie im Schwarzwald unter dem Buntsandstein hervortritt. Ein langsam vordringendes flaches Meer vermag alle Eigentümlichkeiten des Buntsandsteins zu erklären, auch die enorme Ausbreitung der Sande und der Armut der Fauna, die auf großen Sandflächen meist kärglich entwickelt ist.

Darauf sprach Prof. Dr. **Hesse** (Tübingen) über die Frage: „Sind die Spechte nützlich oder schädlich?“ Während zu Ende des

18. Jahrhunderts die Spechte für schädlich gehalten und für ihre Tötung Prämien gezahlt wurden, brach sich mehr und mehr die gegenteilige Ansicht Bahn. Bechstein, Naumann, der alte Brehm u. a. erklärten sie für nützliche Vögel, ja für „die wahren Erhalter unserer Wälder". Diesen Lobpreisungen gegenüber kam Altum in den siebziger Jahren zu dem Ergebnis, daß die wirtschaftlich schädlichen Arbeiten der Spechte die nützlichen bei weitem überwiegen; wenn auch seine Anklagen hier und da zu weit gehen, so ist doch viel Richtiges darin. Die Spechte finden ihre Insektennahrung teils am Boden, teils auf den Bäumen. Vom Boden nehmen sie besonders die forstnützlichen Ameisen auf, die die Lieblingsnahrung von Grün- und Schwarzspecht bilden. Von den Bäumen lesen sie die Kerfe teils äußerlich ab, teils finden sie dieselben unter der Rinde und im Holz; sie allein unter den Vögeln können diesen versteckten Feinden beikommen. So erbeuten sie manche Schädlinge (Holzraupen, Larven von Holzwespen und vom Fichtenbock), aber bei weitem mehr indifferente Insekten, vor allem Bockkäferlarven aus trockenem Holz und alten Stöcken. Gegen das verderbliche Heer der Rüssel- und Borkenkäfer bedeutet ihre Tätigkeit wenig; sie suchen sie nur selten auf und leisten auch dann nur sehr unvollständige Arbeit. Sie finden ihre Beute mit dem Gesicht, nicht mit dem Geruch. Austretendes Bohrmehl, Fluglöcher, kränkliches Aussehen der Bäume veranlaßt sie zu weiterem Suchen durch Anklopfen mit dem Schnabel; die Larvengänge der Borkenkäfer aber sind mit Fraßmehl erfüllt und deshalb nicht auf diese Weise zu entdecken. Das Auge mißleitet den Specht zuweilen, so daß er gesunde, insektenfreie Stämme anschlägt: es sind das besonders frisch gepflanzte Stämmchen oder einzeln eingesprengte Hölzer in gleichartigen Beständen (einzelne Birken im Kiefernwald), oder besonders auffällige Stämme, wie fremde Holzarten; nicht selten werden solche Stämme so zerhackt, daß sie absterben. In Telegraphenstangen hacken Spechte, besonders in waldreichen Gegenden, tiefe und weite Löcher, die deren Festigkeit beeinträchtigen. Nicht der Insektensuche dürfte das Ringeln der Bäume gelten, wobei der Specht mit dichtstehenden Hieben die Rinde verletzt; zuweilen werden solche Wunden, wenn sie zu überwallen beginnen, wiederholt angeschlagen, so daß schließlich vorspringende Ringwülste entstehen können, an denen man zuweilen durch 80 Jahresringe die Spuren der Spechteinschläge erkennt. Wahrscheinlich wird diese Ringelung, die nur im Frühjahr stattfindet, wegen des aus der Wunde austretenden Saftes ausgeführt; wenigstens wurde beim großen Buntspecht beobachtet, daß er die frischangeschlagenen Stellen beleckte. Ringelbäume mit Wülsten sind technisch entwertet. Zum Meißeln ihrer Höhlen wählen die Spechte kernkranke Stämme; aber das Fortschreiten der Fäulnis wird durch das Spechtloch befördert; da im Jahre nicht nur eine, sondern bis 12 solcher Höhlen angelegt werden, wird immerhin merklich Schaden geschaffen. Im ganzen dürften sich Nutzen und Schaden die Wage halten: als Wohltäter unserer Wälder aber dürfen wir die Spechte nicht preisen.

Den Schluß bildete der Vortrag von Dr. **Fitting** (Tübingen): „Über die Wurzelknöllchenbakterien als Vermittler der

Stickstoffernährung bei Leguminosen." Schon lange sind Knöllchenbildungen an den Wurzeln unserer Hülsenfrüchte bekannt, und ihre stäbchenartigen Inhaltskörper wurden von Woronin schon in den fünfziger Jahren für Bakterien erklärt. In der Tat fehlen diese Knöllchen an Leguminosen, die man in sterilisierten Boden ausgesät hat; die Bakterienstäbchen kann man in Reinkultur ziehen; fügt man davon zu der sterilisierten Erde, so treten sofort wieder Knöllchen auf. Diese Knöllchen nehmen einen hervorragenden und wichtigen Platz im Naturhaushalt ein: die grüne Pflanze kann nämlich den Stickstoff, der einen wichtigen Bestandteil des Eiweißes bildet, nicht direkt aus der Luft, sondern nur in Form von Stickstoffverbindungen aus dem Boden aufnehmen. Verarmung des Bodens beruht fast stets auf Stickstoffmangel; dem arbeitet der Landwirt durch Düngung mit Mist oder mit Kalisalpeter entgegen. Nur Leguminosen bedürfen keiner Düngung, sondern gedeihen auch auf Sandboden, der durch ihre Kultur gebessert, d. h. stickstoffreicher wird. Sie müssen also imstande sein, den Stickstoff der Luft zu binden. Wenn im Quarzsand, dem alle Nährstoffe der Pflanze außer stickstoffhaltigen zugefügt waren, eine Keimpflanze der Erbse (mit Knöllchen) und eine solche des Hafers erzogen wurden, so gedieh die erstere, letztere aber nicht. Pflanzte man in ebensolchen Boden Samen von Erbse und Hafer ein, so wuchs die Erbse nicht besser als der Hafer, gedieh aber, sobald sie mit einem Aufguß von Kulturboden begossen wurde und bildete Knöllchen; wurde der Aufguß zuvor sterilisiert, so blieb er so unwirksam wie beim Hafer. Die Knöllchenbakterien fördern also das Wachstum der Erbse. Daß dies durch Aufnahme von Stickstoff aus der Luft geschieht, ist durch direkten Versuch bewiesen: die Pflanze verbrauchte aus einer bestimmten Luftmenge eine nachweisbare Menge Stickstoff. Daß die Knöllchen es sind, die den Stickstoff aufnehmen, geht aus folgendem Versuch hervor: eine in stickstofffreier Nährlösung erzogene Leguminose mit Bakterien bildet Knöllchen, die aber nutzlos sind, solang die Wurzeln im Wasser hängen, weil dann der Luftstickstoff nicht zu ihnen treten kann. Das gleiche ergibt sich noch zweifelloser dadurch, daß eine Reinkultur der Bakterien, die nur in eiweißhaltiger Nährlösung gedeiht, Stickstoff aus der Luft aufnimmt. Die Beziehungen zwischen Bakterium und Leguminose sind nun folgende: das Bakterium dringt in die Pflanzenwurzel ein und sein Wachstum reizt die Pflanze zur Knöllchenbildung (etwa wie der Stich eines Gallinsekts zur Gallenbildung); hier findet das Bakterium den eiweißhaltigen Nährboden, den es braucht, es nimmt Luftstickstoff auf und scheidet einen stickstoffhaltigen Schleim aus, der von der Pflanze als Nahrung aufgebraucht wird; die Pflanze ihrerseits liefert viel Zucker, so daß die Bakterien sich reichlich vermehren: sie züchtet die Bakterienkultur. Die meisten Bakterien werden in der Pflanze verdaut, ein Teil geht wieder in den Boden über. Mit den im Boden bleibenden Wurzeln verwesen auch die Knöllchen und der Stickstoffgehalt des Bodens wird dadurch vermehrt. 1 ha Leguminosen gibt einen Gewinn von 150 kg atmosphärischen Stickstoffs, was dem Stickstoffgehalt von 10 dz Chilisalpeter gleichkommt; 1 ha Getreide entreißt dem Boden 100 kg gebundenen Stickstoff. 1 ha Hülsenfrüchte,

als Gründüngung untergepflügt, kann also $1^1/_2$ ha Getreide zu einer Mittelernte reifen lassen. Außer Leguminosen haben nur noch die Erle und *Elaeagnus* solche Bakterienknöllchen. Ob auch gewisse Pilzbildungen an Pflanzenwurzeln (*Mycorhiza*) den Luftstickstoff zu assimilieren vermögen, ist zweifelhaft.

Den Vorträgen folgte ein gemeinsames Mittagessen unter reicher Beteiligung, woran sich ein Spaziergang in die Umgebung Oberndorfs schloß. 10 neue Mitglieder sind dem Verein beigetreten.

(Schwäb. Merkur.)

Versammlung in Tübingen am 21. Dezember 1904.

Die Versammlung fand im Hörsaal des Zoologischen Instituts statt. Prof. **Häcker**-Stuttgart hielt einen Vortrag über „Die biologische Bedeutung der Kunstformen des Radiolarienskeletts“. Redner konnte an dem reichen und vorzüglich erhaltenen Material der deutschen Tiefsee-Expedition und der deutschen Südpolar-Expedition nachweisen, daß die zierlichen und formenreichen Endapparate des Radiolarienskeletts noch im Weichkörper des Tiers eingeschlossen sind und nicht frei hervorragen, wie bisher angenommen worden war. Das Kieselskelett dient zur Stütze des Sarkodekörpers, und speziell die Endapparate haben teilweise die Aufgabe, das passiv schwebende Tier vor Zerstörung durch Kollision mit anderen, aktiv schwimmenden Lebewesen zu schützen, und zeigen dementsprechend eine Form und Anordnung, die vielfach an Konstruktionsarten unserer Ingenieurkunst erinnern. So gibt es z. B. Formen, die einen mittleren Schaft und an beiden Enden kronenartige Verzweigungen besitzen; die äußere Krone nimmt den Druck auf, der Schaft leitet ihn weiter, und durch die innere Krone wird er gleichmäßig im Körper verteilt, wodurch eine lokale Zerstörung vermieden wird. Auch für die Schwebefähigkeit des Tiers hat die Art und Anordnung der Skelettelemente eine große Bedeutung, insofern, als für das Schwebevermögen, das nach einer mathematischen Formel berechnet werden kann, der sogen. Formwiderstand des Tiers einen Hauptfaktor abgibt. Redner wies noch kurz darauf hin, daß auch die Skeletteinrichtungen anderer Tiere, vor allem die der Kieselschwämme, nach biologischen Gesichtspunkten betrachtet werden müssen. Der Vortrag schloß mit der Demonstration einiger besonders interessanten Radiolarienformen mit Hilfe des Projektionsmikroskops.

Dr. **Winkler**-Tübingen sprach über „Die großblütigen Schmarotzergewächse des javanischen Waldes“, von denen Redner bei seiner Studienreise auf Java und einigen benachbarten Inseln mehrere Arten gesammelt hatte und heute zur Betrachtung aufstellte. In den meist auf *Cissus*-Wurzeln schmarotzenden Balanophoraceen und Rafflesiaceen sehen wir die durch das Schmarotzerleben am weitesten umgebildeten Pflanzen. Während bei den Balanophoraceen noch ein deutlich differenzierter Gewebekörper nachgewiesen werden kann, so sind dagegen bei den Rafflesiaceen die vegetativen Organe fast vollständig verschwunden. Die Blüte ist nur eine halbe Stunde geöffnet, dann zerfällt sie, und

es ist deshalb schwierig, von den ohnehin seltenen Pflanzen eine offene Blüte zu erhalten.

Prof. **Bürker**-Tübingen berichtete über Beobachtungen „Zur Physiologie des Bluts“. Schon früher wurde festgestellt, daß sich beim Aufenthalt in höheren Regionen im Blut die Zahl der roten Blutkörperchen vermehrt. Es trat nun die Frage auf, wie diese Vermehrung stattfindet und vor allem, woher das zur Bildung des roten Blutfarbstoffs (Hämoglobins) nötige Eisen geliefert werde. Redner machte darauf bezügliche Untersuchungen an Tieren, die er von Tübingen in eine Höhe von 1864 m brachte. Durch chemische Analyse des Bluts, sowie der Milz und Leber der Versuchstiere kam Redner zu folgendem Ergebnis. Das Blut nahm nach eingetretener Höhenveränderung das zur Vermehrung der roten Blutkörperchen erforderliche Eisen aus den Reservebehältern (Milz und Leber). War deren Vorrat mehr oder weniger erschöpft, so war auch im Blut eine Abnahme des Eisengehalts zu konstatieren. Sobald sich der Organismus an die gesteigerten Anforderungen gewöhnt hatte, konnte in den Reservebehältern (Milz und Leber) und im Blut selbst eine Bereicherung an Eisen nachgewiesen werden. — Daran schloß derselbe Redner eine Demonstration über Elektrische Ströme des Herzens am Froschherzen; er zeigte mit Hilfe eines Kapillarmikrometers, wie in dem normalen, tätigen Herzmuskel elektrische Ströme vorhanden sind, die sich bei Verletzungen des Herzmuskels steigern und eigenartig modifizieren.

Sodann sprach Hofrat **Nötling**-Tübingen „Über glaziale Ablagerungen bei Schramberg im Schwarzwald“, wo Redner eine ziemlich mächtige, an Geröllen reiche Lehmschicht auffand. Das Vorhandensein einer solchen Geröllschicht und die an ein Hochgebirgskar erinnernde Beschaffenheit des Hinterlands scheint zu der Ansicht zu berechtigen, daß man es bei der Geröllschicht mit einer Ablagerung durch einen Gletscher zu tun habe und daß das Hinterland als großes Firnfeld zu betrachten sei.

Prof. v. Grützner-Tübingen zeigte ein einfaches Hämometer vor, durch welches man auf kolorimetrischem Weg den Hämoglobingehalt von Blut bestimmen kann. Ein Schieber mit Ausschnitten, der auf einer Langseite des Keils gleitet, gestattet sehr genau, diejenige Schichtdicke des Bluts auszuwählen, welche mit der Vergleichsfarbe der Leimplatte übereinstimmt. Je größer diese Schichtdicke ist, um so geringer ist natürlich nach bestimmten Gesetzen der Hämoglobingehalt des untersuchten Bluts.

Nach Besichtigung der von Hofrat Nötling dem zoologischen Institut geschenkten und dort aufgestellten Sammlung von 144 Geweihen, Gehörnen und Schädeln aus dem Himalaja und aus Burma vereinigte ein gemeinschaftliches Mittagessen die Teilnehmer im „Gasthof zum Lamm“.

(Schwäb. Merkur.)

III. Original-Abhandlungen und Mitteilungen.

Die vulkanischen Tuffe des Ries bei Nördlingen.

Von **Rich. Oberdorfer** aus Ludwigsburg.

Mit Tafel I.

Allgemeiner geologischer Überblick.

Der Tafel-Jura der schwäbischen Alb ist während der Tertiärzeit an drei verschiedenen Stellen von vulkanischen Eruptionen durchbrochen worden.

Im ersten Gebiet, im Hegau, wurden gewaltige Massen von Basalt und Phonolith zutage gefördert, verbunden mit beträchtlicher Tuffbildung. Im zweiten Gebiet, in der Gegend von Urach, wurde die Alb von über 125 vulkanischen Röhren durchstoßen, deren richtige Deutung und eingehende Beschreibung wir Branco verdanken[1]. In diesem Gebiete handelt es sich ausschließlich um basische Gesteinsmassen. Während jedoch hier der anstehende Schmelzfluß mehr zurücktritt, sind diese Röhren vorwiegend mit Tuffen, bestehend aus zertrümmerten Juragesteinen und zerblasenem Magma, ausgefüllt. Der Basalt ist meist in den Kanälen stecken geblieben und zuweilen durch Erosion erst jetzt aufgeschlossen worden.

Im dritten Gebiet endlich, im Ries, ist nirgends mehr anstehender Schmelzfluß zu beobachten (über abweichende Angaben hierüber vergl. S. 37); die vulkanische Tätigkeit hat sich lediglich geäußert in der Produktion von Tuffen.

Ein weiterer tiefgehender Unterschied zwischen dem Ries und den beiden anderen Vulkangebieten besteht darin, daß hier keine so basischen Gesteine wie im Hegau und bei Urach, sondern anscheinend stark saure Gesteine an die Oberfläche befördert wurden, aber nur in Form von Auswürflingen.

---

[1] Branco, Schwabens 125 Vulkanembryonen usw. Diese Jahresh. 50. Jg., Stuttgart 1894.

Wir haben also, worauf BRANCO und E. FRAAS[1] schon hingewiesen haben, „vom Ries bis zum Hegau, von NO. nach SW., eine Abnahme der explosiblen Seite vulkanischer Tätigkeit bezw. Zunahme der Beteiligung zusammenhängender Schmelzflußmassen in derselben Richtung.“

Seit der Mitte des vorigen Jahrhunderts ist das vulkanische Ries bei Nördlingen wiederholt Gegenstand genauer Untersuchung geworden.

Näher befassen sich zuerst DEFFNER und O. FRAAS[2] mit dem Riesproblem und beschreiben eingehend die Riestuffe. Nach ihnen sind diese nichts anderes „als durch die Hitze der vulkanischen Agentien umgewandelte granitische Gebirgsarten, welche durch die Eruption losgerissen und mit an die Oberfläche gebracht wurden“. Die beiden Forscher nennen diese Produkte trotzdem nicht ganz korrekt Trachyttuffe.

v. GÜMBEL[3] stellt sich den Rieskessel als einen einzigen großen Vulkan vor, der nach vollendeter Tätigkeit in sich zusammengesunken ist, „wobei durch Nachbrüche der zerspaltenen und unterhöhlten Randgesteine die Eintiefung des Rieskessels sich vervollständigte.“ Einige Tuffvorkommnisse beschreibt er ziemlich eingehend und veröffentlicht drei Analysen von vulkanischen Bomben, die von SCHAFHÄUTL und LORETZ ausgeführt wurden. Ihrer chemischen Zusammensetzung nach stellt v. GÜMBEL die Gesteine zu den Liparitgläsern und nennt danach auch die Tuffe Liparittuffe. Inwieweit diese Bezeichnung zutreffend ist, werden wir später noch zu erörtern haben.

BRANCO und E. FRAAS[4], die sich zuletzt erfolgreich mit dem Ries beschäftigt haben, nehmen zur Erklärung der Riesphänomene einen Lakkolith an, der in das altkristalline Grundgebirge eindrang. Dadurch wurden der darüber lagernde Granit, die Keuper- und Juraschichten in Form eines gewaltigen Pfropfens in die Höhe gepreßt und weiterhin seitliche Überschiebungen und Abgleitungen ganz großer Schollen hervorgerufen. Später folgte eine allmähliche Senkung

[1] Branco und E. Fraas, Das vulkanische Ries bei Nördlingen in seiner Bedeutung für Fragen der allgemeinen Geologie. Abh. d. k. preuß. Akad. d. Wiss. 1901. S. 4.

[2] Deffner und O. Fraas, Begleitworte zu Blatt Bopfingen der geologischen Karte von Württemberg. Stuttgart 1877. S. 12.

[3] v. Gümbel, Geognostische Beschreibung des Kgr. Bayern. Bd. 4. 1890. S. 202—235.

[4] Branco und E. Fraas, Das vulkanische Ries. l. c. S. 11.

des gehobenen Gebietes, deren Ursache vielleicht darin zu suchen sei, daß das Magma des Lakkoliths teilweise wieder in die Tiefe zurückgeflossen ist. Die Hebung, sowie die Senkung des Riesgebietes waren begleitet von vulkanischen Eruptionen an zahlreichen Punkten. Verschiedene derselben werden nach ihrem mutmaßlichen Verlaufe eingehend beschrieben[1], ohne daß jedoch hierbei auf die chemische und petrographische Seite des Gegenstandes näher eingegangen würde.

Außerdem ist noch anzuführen, daß verschiedene Arbeiten Kokens sich mit dem Ries befassen; doch muß auf diese mit dem Bemerken verwiesen werden, daß sie rein tektonische Erscheinungen behandeln.

Endlich hat auch A. Sauer sich petrographisch mit den Auswürflingen des Ries beschäftigt und einen kurzen Bericht darüber in den Jahresheften[2] gegeben. Er ist zu der Überzeugung gelangt, daß das Gestein der Auswürflinge keine ursprüngliche Zusammensetzung darbietet, sondern vermutlich von einem ziemlich basischen Glas abzuleiten sei, das lediglich durch Einschmelzung von granitischen Einschlüssen seine jetzige saure Beschaffenheit erlangt habe.

Ein Verzeichnis der gesamten für das Ries in Betracht kommenden geologischen Literatur gibt folgende Zusammenstellung:

Cotta, B., Geognostische Beobachtungen im Riesgau und dessen Umgebungen. N. Jahrb. f. Min. etc. 1834. S. 307—318.

Voith, v., Nachträge zu Herrn Dr. Cotta's geognostischen Beobachtungen im Riesgau. Ebenda. 1835. S. 169—180.

Schafhäutl, Chemische Analyse des sogen. Trasses aus dem Riese (Riesgau) bei Nördlingen in Bayern nebst Andeutungen über die künstliche Bildung feldspatartiger und trachytischer Gesteine. N. Jahrb. f. Min. etc. 1849. S. 641—670.

Delèsse, A. (Briefliche Mitteilung.) N. Jahrb. f. Min. etc. 1850. S. 314—317.

Gümbel, C. W., Über den Riesvulkan und über vulkanische Erscheinungen im Rieskessel. Sitz. d. k. bayr. Akad. d. Wiss. München 1870.

Deffner, C., Der Buchberg bei Bopfingen. Diese Jahresh. XXVI. 1870. S. 95.

Deffner, C. u. Fraas, O., Begleitworte zum geognostischen Atlasblatt Bopfingen 1877.

Gümbel, C. W., I. Erläuterungen zum Blatte Nördlingen der geognostischen Karte Bayerns 1889.

— — Geognostische Beschreibung des Kgr. Bayern. Bd. 4. 1890.

Koken, E., Geologische Studien im fränkischen Ries. N. Jahrb. f. Min. etc. Beil.-Bd. XII. 1899. S. 477.

[1] Branco und E. Fraas, Ebenda S. 120—127.

[2] Bd. 57. 1901. S. LXXXVIII; vergl. dagegen v. Knebel (Weitere Beobachtungen am vulkanischen Ries. Zeitschr. d. Deutsch. geol. Ges. Bd. 55. 1903. S. 44), dem diese Mitteilung entgangen zu sein scheint.

Koken, E., Beiträge zur Kenntnis des schwäbischen Diluviums. N. Jahrb. f. Min. etc. Beil.-Bd. XIV. 1901. S. 120.

— — Die Schliffflächen und das geologische Problem im Ries. N. Jahrb. f. Min. etc. 1901. II. Bd. S. 67.

Branco, W. u. Fraas, E., Das vulkanische Ries bei Nördlingen in seiner Bedeutung für Fragen der allgemeinen Geologie. Abh. d. k. preuß. Akad. d. Wiss. 1901.

— — Beweis für die Richtigkeit unserer Erklärung des vulkanischen Rieses bei Nördlingen. Sitzungsber. d. k. preuß. Akad. d. Wiss. XXII. 1901. S. 501.

Koken, E., Eine Nachschrift zu dem Aufsatz „Die Schliffflächen und das geologische Problem im Ries". N. Jahrb. f. Min. etc. 1901. II. Bd. S. 128.

Sauer, A., Petrographische Studien an den Lavabomben aus dem Ries. Diese Jahresh. Bd. 57. 1901. S. LXXXVIII.

Knebel, W. v., Beiträge zur Kenntnis der Überschiebungen am vulkanischen Ries bei Nördlingen. Zeitschr. d. Deutsch. geol. Ges. 54. Bd. 1902. S. 56.

Koken, E., Geologische Studien im fränkischen Ries. II. Folge. N. Jahrb. f. Min. etc. Beil.-Bd. XV. 1902. S. 422.

Branco, W., Das vulkanische Vor-Ries und seine Beziehungen zum vulkanischen Riese bei Nördlingen. Abh. d. k. preuß. Akad. d. Wiss. 1902; Berlin 1903.

Knebel, W. v., Weitere geologische Beobachtungen am vulkanischen Ries bei Nördlingen. Zeitschr. d. Deutsch. geol. Ges. Bd. 55. 1903. S. 23.

Endriss, K., Geologische Untersuchung des vulkanischen Tuffvorkommens in der oberen Heid bei Osterhofen auf dem Härtsfeld. Oberrh. Geologenver. 1903.

Knebel, W. v., Studien über die vulkanischen Phänomene im Nördlinger Ries. Zeitschr. d. Deutsch. geol. Ges. Bd. 55. 1903. S. 236.

In vorliegender Arbeit wurde versucht, durch eine systematische chemische und petrographische Untersuchung der vulkanischen Tuffe etwas beizutragen zur weiteren Erkenntnis der interessanten Erscheinungen im Ries. Die erste Anregung zu dieser Arbeit erhielt der Verfasser durch eine Preisaufgabe, die von der Kgl. Technischen Hochschule zu Stuttgart ausgeschrieben wurde. Auf wiederholten Exkursionen wurde von ca. 25 der wichtigsten Tuffvorkommnisse Material gesammelt, von dem etwa 120 Dünnschliffe angefertigt wurden. Außerdem wurden von den besonderen Typen chemische Analysen ausgeführt. Denn nur durch eine kombinierte petrographische und chemische Untersuchung erschien es möglich, einen Einblick in diese äußerst komplizierten Erscheinungen zu gewinnen.

Ich möchte an dieser Stelle nicht versäumen, Herrn Professor Sauer meinen herzlichsten Dank auszusprechen für die vielfache Unterstützung, die mir von seiner Seite zuteil geworden ist; ebenso möchte ich Herrn Dr. Meigen in Freiburg bestens danken für manchen Wink, den ich bei meinen Analysen von ihm erhalten habe. Außerdem wurde mir vom Konservator des Kgl. Naturalienkabinetts, Herrn

Professor Dr. E. FRAAS, in liebenswürdiger Weise die Sammlung der Riesgesteine zur Verfügung gestellt, wofür ich auch an dieser Stelle aufrichtigen Dank sage.

I. Tuffe im allgemeinen.

A. Petrographische Beschaffenheit.

Nirgends im Ries sind zusammenhängende Lavamassen zu finden; die vulkanische Tätigkeit hat sich lediglich geäußert in der Bildung von Tuffen. Zwar hält v. KNEBEL[1] das Gestein von Ammerbach bei Wemding für anstehenden Schmelzfluß; doch erscheint es noch zweifelhaft, dieses mit Sicherheit anzunehmen. v. GÜMBEL[2] erwähnt dasselbe Gestein und betont, „daß es sich durch das massenhafte Vorkommen von Bomben auszeichnet, wodurch man leicht zu der Annahme geführt werden könne, als hätten wir hier zerbrochene Schollen eines Lavastromes vor uns.“ Meine Beobachtungen haben diese Auffassung bestätigen können (vergl. S. 37).

Äußerlich sind die Tuffe sehr verschieden; meist sind sie zu einer festen Masse verkittet, so daß das Material sich als guter Baustein erweist, wie an der Kirche von Nördlingen zu sehen ist, die vom Tuff der Altenbürg gebaut wurde.

Sie setzen sich zusammen:

1. aus glasigen Auswurfsmassen,
2. aus Bruchstücken kristalliner Gesteine,
3. aus Bruchstücken von Sedimentgesteinen.

1. Glasige Auswurfsmassen.

Diese finden sich in Form von Schlacken, Bomben oder Fladen und variieren in beträchtlichen Dimensionen von über Kopfgröße bis herab zu den winzigsten Lapillis und Glassplittern. Ihr äußerer Habitus ist sehr verschieden. Bei Zipplingen finden sich schwarze glänzende Glasbomben, porös, von beinahe bimssteinartigem Habitus; an der Ringlesmühle haben sie eine licht grauviolette Farbe; bei Utzmemmingen haben sie eine matt graublaue Farbe und sind ziemlich kompakt; bei Ammerbach und Pobsingen sind sogar rote und grüne Farben vorherrschend. Doch können diese Unterschiede nicht streng aufrecht erhalten werden, da an einem und

---

[1] v. Knebel, Weitere geologische Beobachtungen am vulkanischen Ries bei Nördlingen. Zeitschr. d. Deutsch. geol. Ges. Bd. 55. Jahrg. 1903. S. 23—28.

[2] v. Gümbel, Geognostische Beschreibung des Königreichs Bayern. Bd. 4. 1891. S. 234.

demselben Punkt glasige Auswurfsmassen von sehr verschiedenem äußeren Habitus auftreten. Die bezeichnendste Formentwickelung, beträchtlichste Größe und Häufigkeit weisen sie an der bekannten Lokalität am Heerhof auf, wo sie infolge der stark zersetzten Grundmasse lose umherliegen. Sie haben hier jene den vulkanischen Auswürflingen charakteristische strickartig gedrehte und gewundene Formen, wie sie z. B. auch häufig im Gebiete der Eifeler Maare anzutreffen sind. Dann nehmen sie auch die Form von Fladen an, die bisweilen eine platte Fläche aufweisen, und mit dieser den Vorgang des Aufschlagens in noch plastischem Zustande verkörpern. Überall beobachtet man daran Risse und Sprünge als die Folgen schneller Abkühlung und Erstarrung. Ähnlich gestaltete Projektile sind jedoch auch an anderen Punkten zu finden, z. B. am benachbarten Goldberg; doch sind sie hier meist noch in der Grundmasse eingebacken. Am häufigsten kommen die glasigen Auswurfsmassen jedoch als Lapillis und rundliche Bomben vor, oder auch als ganz unregelmäßig geformte Glasfetzen mit den anderen Bestandteilen des Tuffes zusammengebacken.

2. Kristalline Gesteine.

Außer den glasigen Massen beteiligen sich an der Zusammensetzung der Tuffe auch kristalline Gesteine, die bei der Eruption mit emporgerissen wurden. Vorherrschend sind helle, ziemlich saure Granite, fast ebenso häufig sind Gneise, doch sind auch Amphibolgesteine keineswegs selten. Sie liefern das fremde Material für die Tuffe und gehören denselben kristallinen Gesteinen an, wie sie auch anstehend im Ries in größeren Massen zu finden sind. Ich will mich darauf beschränken, das hier anzuführen, was Gümbel[1] darüber schreibt.

Als Granite kommen hauptsächlich zwei Arten vor: 1. Ein rötlicher grobkörniger Granit, wesentlich bestehend aus hellrotem Orthoklas, trübem, weißlichem Plagioklas, braunem, deutlich lithionhaltigem Glimmer und Quarzkörnern. Er gehört mithin zu den sogen. Lithionitgraniten. 2. Ein feinkörniger Granit von weißlicher oder rötlicher Farbe, bestehend aus gleichfalls zweierlei Feldspaten, Quarz und kleinen Blättchen von braunem Eisen-Magnesiaglimmer.

---

[1] v. Gümbel, Geognostische Beschreibung des Königreichs Bayern. Bd. 4. 1891. S. 206.

Die Hauptgemengteile der Ries-Gneise sind hellroter Orthoklas und weißlicher, meist stark zersetzter Plagioklas (Oligoklas). Der Glimmer gehört vorwiegend dem dunkelbraunen oder grünlichbraunen Eisen-Magnesiaglimmer an. Als akzessorische Beimengungen findet man fast konstant Zirkon in mikroskopischen Kriställchen und Körnchen, ferner Apatit, Magneteisen, seltener Granat und Schüppchen von Graphit. Bei Zipplingen kommt ein Gestein vor, welches wesentlich aus Granat, Sillimanit, braunem Glimmer und einer grünen pinitähnlichen Masse zusammengesetzt ist.

Die Hornblendegesteine sind von sehr gleichartiger Beschaffenheit. Es sind vorwaltend feinkörnige, echte Diorite, welche der Hauptsache nach aus grüner oder grünbrauner, stark pleochroitischer Hornblende und triklinem Feldspat bestehen und zudem noch häufig Apatit, Magneteisen, seltener grünen Spinell (Pleonast) und Titanit enthalten. Zuweilen wird auch ein heller Augit in ziemlich reichlicher Menge angetroffen. An diese Diorite schließt sich eine Reihe von Übergangsformen zu Hornblendegneis an.

Auch mögen hier noch einige der von Gümbel mitgeteilten Analysen dieser Gesteine, die von Röthe ausgeführt wurden, Platz finden, deren Zusammensetzung äußerst wichtig ist für die Deutung der später (S. 31) zu behandelnden Anschmelzungserscheinungen:

	I.	II.	III.
SiO_2	74,077	70,793	62,313
Al_2O_3	15,489	15,677	17,567
Fe_2O_3	1,994	2,692	4,086
MgO	0,648	3,783	5,333
K_2O	4,576	1,865	3,915
Na_2O	3,216	2,311	5,660
H_2O	—	2,879	1,126
	100,000	100,000	100,000

I. Rötlicher Granit von Lierheim.

II. Grauer granitähnlicher Gneis von der Marienhöhe bei Nördlingen.

III. Hornblendegestein vom Allbuch.

Diese in den Tuffen vorkommenden Fremdgesteine haben teils noch ein frisches Aussehen, teils sind sie aber infolge der erlittenen Hitzeeinwirkung stark verändert worden. Sie zeigen Frittungserscheinungen; manche sind sogar völlig geschmolzen und verschlackt, wobei eine blasige Auftreibung erfolgte, so daß es dann fast unmöglich ist, ihre ursprüngliche Beschaffenheit und Zugehörigkeit festzustellen.

3. Sedimentgesteine.

Auch von der über den kristallinen Gesteinen liegenden Sedimentdecke finden sich zahlreiche Bruchstücke. Nicht selten sind rote Keupermergel und Keupersandsteine, besonders bei Zipplingen, auch Braun Jura α und β treten dort auf; doch fehlen hier merkwürdigerweise Stücke von Lias und Weiß Jura. Diese sind dagegen an andern Orten anzutreffen, z. B. an der Ringlesmühle, bei Schmähingen, Hohlheim. Zahlreiche größere Weiß Jura-Einschlüsse sind in dem Bruch an der Altenbürg, wo besonders einige größere vergrieste Blöcke in die Augen fallen. Diese sind infolge der vulkanischen Hitze grau gebrannt. Auch im Vorries sind Weiß Jura-Stücke im Tuff eingebacken; doch verhältnismäßig selten, obwohl diese Tuffe hier vielfach direkt im Weißen Jura aufsetzen, sie sind zuweilen grau gebrannt oder bei weißer Färbung vollkommen marmorisiert.

Aus Bruchstücken aller dieser Gesteinsarten, aus vulkanischem Material, aus kristallinen Gesteinen und Sedimentgesteinen, die wirr durcheinanderliegen, bauen sich also die Tuffe auf, indem bald die einen, bald die andern Bestandteile mehr oder weniger vorherrschen. Wie die glasigen Massen, so variieren auch die Brocken der fremden Einschlüsse in ihrer Größe, die von Kopfgröße bis zu mikroskopisch kleinen Splittern herabsinken. Die letzteren bestehen dann wesentlich aus den ihres Verbandes beraubten Gemengteilen kristalliner Gesteine. Die Gesamtheit des feinen Anteils des Tuffes bildet eine Art Grundmasse für die großen Brocken und besteht demnach aus winzigen Glas-, Quarz-, Feldspat-, Biotit-, Hornblende- und Kalkfragmenten, in der die größeren Gesteinsstücke eingebettet liegen.

Im Vorries, in den großen Tuffgebieten von Mauren, Amerdingen, Aufhausen wird der Tuff ziemlich homogen; die einzelnen Bestandteile weisen dort keine bedeutenden Größendifferenzen auf; die Einsprenglinge sind meist nußgroß; diese Gleichmäßigkeit bedingt auch, daß sie überall mit Vorteil als Bausteine Verwendung finden können.

An andern Punkten, z. B. am Kreuthof, ist das feine Material vorherrschend, in dem sich nur wenig größere Brocken finden.

Ihre Verkittung zu einer mehr oder weniger festen kompakten Masse verdanken die Tuffe nachträglichen chemischen Zersetzungen, bei welchen reichlich $CaCO_3$ in Form von Kalkspat ausgeschieden wurde. Bisweilen sind auch die blasigen Hohlräume der glasigen Bomben mit Kalkspat ausgefüllt, wie z. B. an der Ringlesmühle,

an der Altenbürg, bei Bollstadt, wodurch das Gestein eine Art Mandelsteinstruktur bekommt.

Die Grundmasse der Tuffe.

Was die Grundmasse der Tuffe anbelangt, so ist dieselbe meist verwittert. Am verhältnismäßig frischesten ist sie bei Zipplingen. Makroskopisch betrachtet ist zu bemerken, daß sie sich als eine glasige Masse von bouteillengrüner Farbe dem unbewaffneten Auge darbietet. Unter dem Mikroskop ist es scheinbar eine kontinuierliche gelbgrüne isotrope Glasmasse, in der winzige fremde Splitter von Quarz und Feldspat liegen. Aber in Wirklichkeit ist sie kein zusammenhängender Glasfluß, sondern ein Mikroagglomerat, eine Anhäufung von kleinen Kügelchen, die einem teils braunen, ziemlich basischen, teils farblosen, also sauren, meist jedoch gelblichgrünen Glas angehören. Die gefärbten Kügelchen zeigen häufig einen schmalen, farblosen Saum, der, mit Rücksicht auf den ganzen Verband, wohl als Erstarrungszone zu deuten ist. Den Kern bildet vielfach ein Quarz- oder Feldspatfragment (s. Taf. I Fig. 1). Die ganze Erscheinungsweise erinnert an winzigste Lapillis mit fremden Einschlüssen, wie sie sich makroskopisch in der Eifel, z. B. am Dauner Maar finden, wo der Kern der Lapillis ein Splitter devonischen Sandsteines ist, der von Magma umflossen ist. Die Umgrenzung der einzelnen Mikro-Lapillis gegeneinander ist meist verwischt durch nachfolgenden Druck und Zersetzungen, welch letztere auch durch die grünen Farbentöne angedeutet werden. Außerdem beteiligen sich an der Zusammensetzung dieser Tuffgrundmasse lose Quarz-, Feldspat-, Biotit- und Hornblendefragmente; Quarz und Feldspat (vorwiegend Orthoklas) teils als eckige Splitter, teils als gerundete Körner und anscheinend angeschmolzen; der Orthoklas ist außerdem meist getrübt. Biotit und Hornblende sind mehr oder weniger zersetzt.

Ähnlich ist die Grundmasse des Tuffes von der Ringlesmühle, nur daß Hornblende und Biotit mehr hervortreten und auch Plagioklase häufiger werden.

Einen anderen Typus bietet die Grundmasse des Tuffes von Hohlheim. Dort treten die glasigen Bestandteile zurück. Sie sind auch selten in Form von runden Lapillis vorhanden, sondern meist als unregelmäßige begrenzte hellbraune Glasfetzen. Weitere Bestandteile sind Fragmente von kristallinen Gesteinen, aber auch nicht wesentlich vorherrschend. Der Tuff hat hier offenbar ursprüng-

lich eine sehr lockere Beschaffenheit gehabt; jetzt ist er sehr kompakt, er verdankt dies dem Umstande, daß die losen vulkanischen Mikro-Projektile ebenso wie die Quarz- und Feldspatfragmente durch Kalkspat so reichlich verkittet wurden, daß dieses nunmehr den größten Teil der Grundmasse ausmacht. Er bildet eine Art reichlichster Inkrustation über den Glas-, Quarz- und Feldspatkörnern mit schalig-nierenförmigem Aufbau und einer ausgezeichnet mikroskopischen Bänderung durch Einschaltung verschieden gefärbter, eisenfreier bis eisenreicher Zonen. In kleinen Hohlräumen treten außerdem zierliche Kalkspatkriställchen auf. Auch oolithische Bildungen kommen zustande, wobei den Kern der Oolithe nicht selten ein kleiner Quarzsplitter bildet. Zwischen den einzelnen Kalkspatnieren und Oolithen zieht sich eine farblose Substanz hindurch von faserigen und blättchenartigen Aggregaten mit ganz schwacher Doppelbrechung und optisch negativem Charakter, vielleicht einem zeolithischen Minerale angehörig.

Ähnlich ist der Tuff von der Altenbürg, nur daß die glasigen Bestandteile mehr hervortreten und die verbindende Kalkspatsubstanz nicht durch eisenhaltige Substanzen gefärbt ist.

Im Vorries, bei Mauren, Amerdingen, besteht der feinkörnige Anteil ebenfalls aus Lapillis, tiefbraun, mit zahlreichen Einschlüssen von Quarz und Feldspat. Doch ist das glasige Material meist zersetzt; es ist erdig, undurchsichtig geworden; um so schärfer heben sich aus dieser Masse die farblosen Quarze und Feldspäte ab (s. Taf. I Fig. 4).

Die Grundmassen der andern Tuffe reihen sich an die oben beschriebenen an, und gehen ineinander über, indem bald mehr glasiges, bald mehr kristallines Material vorherrscht, oder indem bald mehr kalkiges, bald mehr zeolithisches Bindemittel vorhanden ist.

Um festzustellen, ob in den Tuffen vielleicht irgendwelche seltene schwere Gemengteile enthalten sind, wurde eine Reihe verwitterter Tuffe geschlämmt und mit Thoulet'scher Flüssigkeit getrennt. Der Schwerrückstand enthielt bei Zipplingen grüne Hornblende und massenhaft Körner von Granat. Es ist kein Zweifel, daß diese Mineralien von den im Tuff eingebackenen kristallinen Gesteinen herrühren; denn gerade bei Zipplingen sind granathaltige Gesteine sehr häufig. Beim Heerhof kommen außer Hornblende noch opake Körnchen von Magnetkies vor; bei der Ringlesmühle kommen außerdem noch kleine Zirkonkristalle vor; ferner noch einige Körner eines rotbraunen glänzenden Minerals mit der Kristallform einer

tetragonalen Pyramide, mit hoher Licht- und Doppelbrechung. Sie scheinen dem Anatas anzugehören. Die Schlämmrückstände von andern Lokalitäten lieferten keine neuen Mineralien.

B. Chemische Zusammensetzung der Tuffe.

Was die chemische Zusammensetzug der Tuffe betrifft, so liegt es in der Natur dieser Gesteine als klastischer Anhäufungen begründet, daß sie stofflich sehr wechselnd zusammengesetzt sein müssen, je nachdem mehr glasige Massen oder kristalline Gesteine und sonstiges fremde Material sich an der Zusammensetzung beteiligen. Doch erschien es immerhin von Interesse, ganz besonders mit Rücksicht auf die praktische Verwendung der Tuffe, die sich in hydraulischer Hinsicht wie der Traß des Brohltales zu verhalten scheinen, ihre durchschnittliche chemische Zusammensetzung kennen zu lernen. Es wurden deshalb auch Materialien von äußerlich ziemlich gleichartiger Beschaffenheit ausgewählt.

Von zwei Punkten, von Zipplingen I und von Ammerbach II, sind vom Verfasser Bauschanalysen ausgeführt worden; von einem dritten Punkt, von Osterhofen im Vorries III, wurde von der Zentralstelle für Gewerbe und Handel in Stuttgart eine Analyse gemacht, die mir von Herrn Prof. Endriss[1] gütigst zur Verfügung gestellt wurde. Außerdem verdanke ich dessen Freundlichkeit die Mitteilung einer Reihe guter Aufschlüsse in den Tuffgebieten von Hofen und Osterhofen, wofür ich ihm auch an dieser Stelle meinen wärmsten Dank aussprechen möchte.

Die drei Analysen ergaben folgende Resultate:

	I.	II.	III.
SiO_2	56,85	58,50	62,59
TiO_2	0,74	0,78	—
Al_2O_3	8,96	15,05	15,15
Fe_2O_3	5,89	5,46	6,21
CaO	8,53	6,12	3,50
MgO	2,25	1,58	3,29
P_2O_5	Spur	0,50	—
K_2O	3,75	4,94	4,21 (K_2O + Na_2O)
Na_2O	4,54	2,49	
CO_2	1,37	0,80	0,68
H_2O	7,71	4,37	3,69
	100,59	100,59	99,32

[1] Jetzt veröffentlicht im Jahresbericht des Oberrh. Geologenvereins. Jahrg. 1903. S. 23.

Vom Tuff Zipplingen I wurde zur Analyse ein Stück gewählt, das eine möglichst gleichmäßige Verteilung von Grundmasse, glasiger Auswurfsmasse und kristallinen Gesteinen aufwies. Von einem doppelfaustgroßen Stück wurde eine Durchschnittsprobe genommen.

Die Analyse des Gesteins von Ammerbach II habe ich hierhergestellt, wobei aber bemerkt werden mag, daß noch ein Zweifel darüber besteht, ob man dies Vorkommen als anstehenden Schmelzfluß oder als Tuff anzusehen hat. Das zur Analyse verwandte Gesteinsstück zeigt ein ziemlich kompaktes Aussehen und im Mikroskop eine vorwiegend glasige Grundmasse, die von kleinen fremden Einschlüssen reichlich durchspickt ist.

Der Tuff von Osterhofen III zeigt ebenfalls ein sehr homogenes Äußere wie alle Tuffe des Vorrieses.

Eine Diskussion dieser Bauschanalysen hat in Anbetracht dessen, daß es sich, wie schon bemerkt, um ein mechanisches Gemenge handelt, keinen Zweck; nur sei darauf hingewiesen, daß hauptsächlich in bezug auf SiO_2, CaO und H_2O nicht unbeträchtliche Differenzen auftreten.

H_2O wurde als Differenz von Glühverlust und CO_2 berechnet. Da aber hierbei das event. als FeO enthaltene Eisen nicht in Betracht gezogen ist, so entsteht in der H_2O-Bestimmung ein Fehler, der in Analyse I, wenn alles Eisen in Form von FeO enthalten wäre, 0,59 % betragen würde. Da aber auf Grund des mikroskopischen Befundes teilweise das Eisen schon als Fe_2O_3 nachweisbar ist, und außerdem auch Zersetzungen stattgefunden haben, so wird der Fehler nicht diesen Betrag erreichen. Ein Teil des Wassers ist Bestandteil des Glases (s. S. 26 ff.).

II. Die Auswürflinge im Speziellen.

1. Ihre glasige Ausbildung.

Der wesentliche Bestandteil der Tuffe sind die in Form von Fladen, Bomben, Lapillis oder unregelmäßigen Brocken auftretenden glasigen Auswurfsmassen. Die Verschiedenheit des äußeren Habitus verschwindet im Dünnschliff mehr oder weniger. Man trifft meist farblose bis gelblichgrüne, bis tiefbraune Gläser, wobei alle Nuancen von gelb bis braun vorkommen. Die rein glasige Ausbildung ist bei weitem vorherrschend, und so soll auch zunächst diese etwas näher beschrieben werden. Die eigenartigen Entglasungserscheinungen aber, welche diese Gebilde im Ries zu ganz besonderen Vorkommnissen stempeln, sollen in einem besonderen Abschnitt behandelt werden (S. 15).

Die schwarzgrünen glänzenden Bomben von Zipplingen mit schaumiger Struktur, erweisen sich als ein nahezu farbloses, etwas ins Grünliche stechendes Glas. Es ist isotrop und zeigt zahlreiche perlitische Sprünge, in denen meist dunkle opake Partikelchen liegen. Ganz ähnliche Gläser zeigen Hohlheim, Schmähingen, Bollstadt, nur daß hier teilweise dunkle tiefbraune Schlieren sich zeigen. Sie sind ebenfalls isotrop und haben perlitische Absonderung. Hellbraune Farben zeigen die Bomben von Utzmemmingen und manche vom Heerhof; etwas dunkler braun die von der Ringlesmühle, vom Reitersbuck und von der Altenbürg, und tief dunkelbraune, beinahe undurchsichtige die Bomben von Mauren im Vorries. Überall, mit mit Ausnahme der Fladen vom Heerhof, sind Flüssigkeits- und Gaseinschlüsse unregelmäßig, namentlich auch erstere reichlich und weit im Glase verbreitet; bei Zipplingen sind sie zu gruppenförmigen Anhäufungen angeordnet, wobei die lebhaft sich bewegenden Libellen der Flüssigkeitseinschlüsse besonders in die Augen fallen. Nach ihrem Verhalten beim Erwärmen liegt Wasser vor. Hiernach muß man schließen, daß bei den Eruptionen Wasserdampf eine große Rolle gespielt haben mag, vielleicht in noch größerem Maße wie bei den Vulkanen von Urach.

Da, wie wiederholt bemerkt wurde, beim Ausbruch zahlreiche Bruchstücke kristalliner Gesteine des Untergrundes zutage gefördert wurden, so ist von vornherein zu erwarten, daß auch die glasigen Projektile Bruchstücke dieser Gesteine eingeschlossen haben. Vielfach sind solche schon makroskopisch zu erkennen. Allein außer diesen mit dem bloßen Auge sichtbaren Einschlüssen findet sich unter dem Mikroskop noch außerordentlich viel mehr, und zwar sind diese winzigen Einschlüsse nicht mehr Brocken von Gesteinen, sondern Fragmente der aufs feinste zerkleinerten Gesteine, d. h. Fragmente der einzelnen Gemengteile dieser kristallinen Gesteine, die zu den allerwinzigsten Splitterchen zertrümmert sind und zwar vorwiegend Quarz und Feldspat. Sie treten so massenhaft auf, daß die glasige Masse ganz durchspickt ist davon, und es unmöglich ist, auch nur ein erbsengroßes Stück reinen Glases zu bekommen.

Diese Einschlüsse haben, allseitig von Glas umgeben, im Glase schwimmend naturgemäß tiefgehende Veränderungen erlitten, auf deren Verhalten wir noch zu sprechen kommen werden. Aber auch das Magma ist dadurch wesentlich verändert worden, indem es fremde Substanz in sich aufgenommen hat. Erst mit Würdigung dieser Tatsachen bekommt man ein richtiges Verständnis für die vulka-

nischen Riesgesteine, die Eigenart ihrer Zusammensetzung und Entstehung.

Es mögen in diesem Zusammenhang zunächst die verschiedenen Entwickelungsstadien des Glasgrundes unserer Auswürflinge besprochen werden. Bei Mauren sind die glasigen Bomben im Dünnschliff tief braun gefärbt; wir haben hier anscheinend ein ziemlich basisches und in seinen verschiedenen Teilen auch recht gleichartiges Magma vor uns. Von diesem wollen wir ausgehen. In diesem liegen zahllose Einschlüsse von Quarz und Feldspat. Unmittelbar um diese Einschlüsse herum ist das Glas hellbraun bis farblos, also eisenarm. Diese abweichende Zusammensetzung ist dem vorliegenden Verbandsverhältnis zufolge wohl darauf zurückzuführen, daß an diesen Stellen das Magma von der Quarz- und Feldspatsubstanz einen gewissen Anteil aufgenommen hat und daher heller gefärbt wurde. Zuweilen sieht man auch unvermittelt inmitten der braunen Glassubstanz licht gefärbte Stellen ohne Quarz und Feldspat. Die Einschlüsse sind hier entweder vollständig resorbiert, oder es ist im Schliff nur die helle Randzone derselben getroffen.

Hat das Magma dagegen anscheinend schon viel fremde Substanzen resorbiert, so werden die heller gefärbten Stellen größer und es kommt unter Mitwirkung der Bewegung des Magmas zu einer Schlierenbildung. Lichte und dunkel gefärbte, d. h. saure und basische Schlieren wechseln miteinander ab, wodurch eine ausgezeichnete Fluidalstruktur hervorgerufen wird. Diesem Stadium gehören an die Bomben von der Ringlesmühle, vom Reitersbuck, von der Altenbürg und manche von Hohlheim (s. Taf. I Fig. 2).

Die dunkel gefärbten basischen Schlieren legen sich wegen ihrer Leichtflüssigkeit um die fremden Einschlüsse herum und bewirken an Quarz und Feldspat weitere Einschmelzung, da basische Magmen sehr aufnahmefähig für saure Substanzen sich erweisen.

Am Goldberg macht sich eine eigentümliche Erscheinung bemerkbar. Zunächst sieht man auch hier, wie die basischen Schlieren Fremdeinschlüsse umgeben und die lichte Zone zeigen. An andern Stellen ist der gesamte Glasgrund in einen hellbraunen und einen farblosen differenziert, und zwar so, daß der braune Anteil sich zu ovalen oder schlauchartigen Gebilden zusammenballt.

Bei Hohlheim und Schmähingen werden die helleren Partien vorherrschend, die dunkleren Schlieren werden äußerst schmal, bis sie endlich bei Zipplingen fast ganz verschwinden. Dort ist das Glas ziemlich homogen, grünlichgelb bis nahezu farb-

los; enthält auch relativ weniger fremde Einschlüsse als alle übrigen, vielleicht deswegen, weil die meisten fremden Einschlüsse schon resorbiert sind. Nur hier und da sind noch spärliche dunkler gefärbte Flecken zu sehen, die die letzten Reste des ursprünglichen unvermischten Magmas darstellen.

Wenn man also im Zusammenhang mit dem oben Gesagten aus der Beschaffenheit des Zipplinger Glases den Schluss ziehen kann, daß dieses seine lichte Färbung der bereits vollendeten Resorption von Quarz- und Feldspateinschlüssen verdankt, so findet dieser Schluß seine entschiedene Bestätigung in der chemischen Zusammensetzung. Diese hat nämlich ergeben (s. S. 26), daß das Glas von Zipplingen ohne fremde Einschlüsse einen ebenso hohen SiO_2-Gehalt besitzt wie andere Glasmassen mit diesen.

Die erwähnten spärlichen, dunklen Flecken in dem lichtgefärbten Glase können jedoch auch auf andere Weise gedeutet werden. Da nämlich die eingeschmolzenen kristallinen Gesteine vorwiegend dem Granit angehören, und die Einsprenglinge in den glasigen Bomben meist nur Quarz und Feldspat sind, so muß man wohl annehmen, daß auch gewisse Mengen von Biotit eingeschmolzen sind; denn nie ist dieser als Einsprengling in den Bomben zu beobachten. Es ist also nicht ausgeschlossen, daß diese dunklen Flecken von Zipplingen und vielleicht auch einige von den dunklen Schlieren und Glaseinschlüssen von andern Punkten dadurch entstanden sind, daß an diesen Stellen Biotit eingeschmolzen ist.

2. Die Entglasungsprodukte.

Bis jetzt haben wir die Gläser nur an sich, ohne Rücksicht auf die Ausscheidungsprodukte, beschrieben. Solche besitzen aber eine weite Verbreitung, und bieten in bezug auf ihre morphologischen Verhältnisse so eigentümliche Abweichungen, wie sie meines Erachtens noch nicht bekannt geworden sind. Wir gehen am besten wieder vom Zipplinger Gestein aus. Dort sind die Bomben größtenteils als ein nahezu farbloses, isotropes Glas erstarrt, das fast vollkommene Strukturlosigkeit aufweist. In demselben finden sich vereinzelte Partien von etwas gelblicher Farbe, weniger lichtdurchlässig, isotrop und aus kleinsten Schüppchen und Körnchen bestehend, anscheinend ein Stadium beginnender kristalliner Individualisierung darstellend. Bei Hohlheim sind in den glasigen Partien radiale Anhäufungen von feinen Fasern, weniger lichtdurchlässig als

die völlig strukturlosen Massen und aber ebenfalls noch isotrop. Diese Bildungen, wie auch jene von Zipplingen, sind ihrer ganzen Erscheinungsform nach wahrscheinlich dem Mikrofelsit zuzurechnen. (Nach ROSENBUSCH, Physiographie, S. 666.)

Bei der Ringlesmühle zeigen die helleren glasigen Partien ebenfalls Anhäufungen von kleinsten Körnchen; nur läßt sich keine bestimmte Anordnung derselben herausfinden, doch zeigen sie schwache Doppelbrechung. Auch an andern Punkten, wie bei Utzmemmingen, Heerhof, machen sich Doppelbrechungserscheinungen geltend, die aber nur auf Spannungen im Glase infolge raschen Erstarrens zurückzuführen sind.

Wieder andere Glaspartien zeigen eine radiale Anordnung von feinsten Fasern, die sich zu Sphärolithen vereinigen, welche dicht gedrängt sind, und sich gegenseitig in ihrer Ausbildung gehemmt haben. Sie zeigen bei gekreuzten Nikols deutliche Interferenzkreuze. Merkwürdig ist, daß sie außer ihrem radialfaserigen Aufbau noch konzentrische Ringe oftmals drei aufweisen und zwar so, daß die Fasern des inneren Rings positiven, die des mittleren negativen und die des äußeren wieder positiven optischen Charakter besitzen. Auch einzeln im Glase treten diese wohlausgebildeten Sphärolithe auf; zuweilen bildet deren Kern eine Anhäufung schwarzer opaker Körnchen, die wohl als Kristallisationszentrum gedient haben. Lose Sphärolithen dieser Art treten auch zu komplexen Aggregaten zusammen.

Als Anfänge einer ausgeprägten Kristallbildung im Magma sind individualisierte Mikrolithen anzusehen, die sich fast überall mehr oder weniger häufig vorfinden. An der Ringlesmühle treten sie vorwiegend in den dunklen basischen Schlieren auf; sie sind farblos, langgestreckt, zeigen kleine Auslöschungsschiefen und graublaue Interferenzfarben. Da, wo die basischen Schlieren sich gerne um die Fremdeinschlüsse anlegen und diese fressen, scheiden sich hauptsächlich die Mikrolithen dieser Art aus. Bei Hohlheim finden wir diese Ausscheidungen; zwar sind manche Bomben vollkommen glasig erstarrt, ohne irgendwelche Ausscheidungen und ohne eine andere als Fluidalstruktur aufzuweisen, während wieder andere eine graue bis braune Grundmasse zeigen, die anscheinend ziemlich basisch und zugleich vollkommen entglast ist durch zahlreiche farblose Mikrolithen der geschilderten Art. Sie liegen regellos durcheinander, besitzen dieselben optischen Eigenschaften wie bei der Ringlesmühle, lassen aber zugleich an den größeren leistenförmigen Individuen

häufig Zwillingsbildung erkennen. Man wird nicht fehlgehen, diese Ausscheidungen für Feldspat anzusehen. Ganz ähnlich liegen die Verhältnisse bei Ammerbach. Das ganze Gestein ist vollständig entglast durch farblose Mikrolithen von demselben Habitus wie bei den oben beschriebenen Punkten, ebenfalls mit Zwillingsbildung. Sie besitzen auch hier die Form schmaler Leistchen und sind häufig in radialen Büscheln angeordnet. Es ist demnach kein Zweifel, daß hier die gleiche oder ganz ähnliche Gesteinsmasse vorliegt wie bei Hohlheim, mit denselben Entglasungsprodukten, nur daß der äußere Habitus beider Gesteine etwas verschieden ist.

Außer den beschriebenen Entglasungsprodukten finden sich auch dunkle gebogene Trichiten, einzeln oder in Bündeln zusammen. Sie kommen hauptsächlich in den dunklen basischen Schlieren vor, so bei Hohlheim; gewisse Schlieren in den Heerhofer Fladen sind ganz entglast davon. Ähnlich ist es bei Polzingen; doch sind dort die Trichiten meist zersetzt und in rotes Fe_2O_3 übergegangen.

Andere der glasigen Massen sind durch ganz besonders eigentümliche Gebilde entglast, die bei schwacher Vergrößerung den Dünnschliff getrübt erscheinen lassen, und erst bei starker Vergrößerung erkennt man, daß diese Trübung hervorgerufen wird durch zahllose farblose, gekrümmte Mikrolithen. Sie sind teilweise sehr lang und nur schwach gebogen, meistens aber stark gekrümmt und machen den Eindruck von dicht sich drängenden, stark geringelten Würmern. Manche besitzen noch kleine seitliche Anhänge. Ihre schönste Ausbildung haben sie in den hellbraunen Schlieren von der Ringlesmühle; außerdem sind sie überall verbreitet in den Fladen vom Heerhof, und von Utzmemmingen. Sie bilden eine der merkwürdigsten Entglasungserscheinungen, die meines Wissens bisher weder aus sauren noch aus basischen Gesteinsgläsern bekannt geworden sind. Möglicherweise hängen diese eigenartigen Gebilde zusammen mit der besonderen Entstehung der Gesteine dieses vulkanischen Zuges. Mein Freund, H. Schwarz, der sich mit den kristallinen Einschlüssen in den Tuffen der Uracher Gegend beschäftigt, hat unlängst überraschenderweise ganz identische Gebilde in umgeschmolzenen sauren Massen der fremden Einschlüsse im Basalt der Alb gefunden.

Als weitere Ausscheidungen aus dem Magma sind winzige Erzpartikelchen zu beobachten, die teils unregelmäßig zerstreut, teils in runden Anhäufungen in der glasigen Grundmasse liegen. Man

hat es wohl mit staubartig feinem Magneteisen zu tun. Bei Ammerbach werden sie größer und man kann deutliche Oktaederform nachweisen, die kleine Magnetitkristalle darstellen. Häufig sind sie jedoch zersetzt und nehmen die rote Farbe des daraus hervorgegangenen Eisenoxydhydroxyd an.

3. Die fremden Einschlüsse der Bomben und Tuffe und deren Veränderungen.

Diese sind in den verschiedensten Dimensionen sowohl in den Bomben vorhanden, wie lose in den Tuffen eingestreut. Untersuchen wir zunächst die Vorkommen erster Art, und zwar die in Form einzelner Mineralfragmente auftretenden. Unter diesen herrschen entschieden Quarz und Feldspat vor, worauf auch schon hingewiesen war.

Der Quarz ist teils in scharfkantigen Splittern vorhanden, teils in gerundeten Körnern, sofern Kanten und Ecken abgeschmolzen wurden. Hat die Einwirkung des Magmas länger stattgefunden, so zeigen sich die Quarze von zahlreichen, unregelmäßigen Rissen und Sprüngen durchzogen, wobei früher vorhandene Flüssigkeits- und Gaseinschlüsse verschwinden. In die Risse dringt Schmelzmasse ein, erweitert jene und beginnt zugleich von innen die Korrosion. Die Resorption wird dadurch beschleunigt, daß basische Magmaschlieren sich um die Quarze herumlegen, die einen so sauren Einsprengling sehr rasch angreifen. Viele der Quarzkörner stellen kein einheitliches Individuum dar, sondern sind aus zwei oder mehreren zusammengesetzt, die nach einer zackigen Linie verwachsen sind, und deuten damit ihren Ursprung aus Granit und Gneis an. Dazu fehlt häufig noch eine undulöse Auslöschung nicht, wie diese bekanntlich in diesen Gesteinen weit verbreitet ist.

Mit manchen der Einschlußquarze verbindet sich folgende eigenartige Erscheinung. Die Quarzkörner haben ihre optische einheitliche Beschaffenheit verloren, sie sind umgebildet in ein Aggregat kleiner Schüppchen, ohne vorher eine An- oder Umschmelzung erfahren zu haben.

Es scheint, daß eine Umwandlung in Tridymit stattgefunden hat, die als eine Umlagerung der Quarzmoleküle in noch festem, höchstens plastischem Zustand anzusehen wäre.

Endlich kommt auch Quarz wahrscheinlich in amorphem Zustande vor, d. h. völlig verglast. Man sieht nämlich in manchen Bomben, z. B. an der Ringlesmühle, farblose Körner, die ich für gewesene Quarzeinschlüsse halte, vollkommen isotrop, ohne Spaltrisse,

infolge der Bewegung im Magma aber lang ausgezogen, und allmählich mit diesem sich mischend; ein Zeichen, daß hier ein wirkliches und vollständiges Schmelzen stattgefunden hat. Bekanntermaßen ist es in der Technik gelungen, den Quarz zu schmelzen und in diesem Zustande zu formen. So stellt die Firma HERÄUS in Hanau gegenwärtig bei 1500^0 geschmolzen Gefäße aus Quarzglas dar. Und eine solche Temperatur mag auch bei den Vorgängen im Ries geherrscht haben, um die Umschmelzungserscheinungen an den Quarzen hervorzubringen, wobei allerdings noch die besonderen Druckverhältnisse in Betracht zu ziehen wären, von denen wir gar nichts wissen.

Beim Feldspat treten entsprechende Erscheinungen auf wie beim Quarz. Die Kristallfragmente sind dem unfrischen Erhaltungszustande der alten durchbrochenen Granite und Gneise entsprechend meist getrübt und haben vielfach ihre scharfen Konturen durch Korrosion eingebüßt, besonders wenn sie von basischen Schlieren umgeben sind. Das Magma dringt in die Spaltrisse ein, erweitert sie und beginnt auch von innen die Anschmelzung. Häufig sieht man fingerartige Einbuchtungen von Glas im Feldspat (s. Taf. I Fig. 3 u. 5). Oft führen tiefe Kanäle von Magma in das Innere des Kristalls; wird ein solcher im Schliff quer durchschnitten, so bekommt man den Eindruck, als habe man einen Einschluß von Glas mitten im Feldspat. Das Gesteinsglas wird in der Nähe der Einschlüsse durch Aufnahme von Feldspatsubstanz stark doppelbrechend; es scheiden sich winzige Fäserchen und Schüppchen aus, farblos mit graublauen Interferenzfarben, die als Neubildungen von Feldspat anzusehen sind.

Als ein stärkerer Grad der Veränderung muß es bezeichnet werden, wenn die Feldspäte ihre Trübung verlieren, sich wieder aufhellen und schließlich isotrop werden. Auf diese merkwürdige physikalische Erscheinung wird später noch eingegangen werden (S. 24). Es ist auffallend, daß gerade die großen Feldspatindividuen diese Umwandlung erfahren haben, während kleine Splitter oft noch doppelbrechend sind; man sollte doch gerade das Gegenteil erwarten. Es mag vielleicht der Umstand entscheidend sein, daß das Magma verschieden lange Zeit auf die Fragmente eingewirkt hat, so daß ein Teil schon in der Tiefe, ein Teil erst kurz vor der Eruption in das Magma gelangt ist. Vielleicht hängt es auch von einem gewissen lokalen höheren oder niederen Wassergehalt des Glases ab, daß die Einschlüsse schwächer oder stärker verändert werden. Manche Feldspäte sind, ähnlich wie Quarz, in ein Aggregat feiner Fäserchen übergegangen. Ob diese Neubildungsprodukte von geschmolzen ge-

wesenen Feldspäten herrühren, oder Umwandlungen von noch fester Feldspatsubstanz sind, wage ich nicht zu entscheiden.

Biotit und Hornblende wurden als Einschlüsse in den glasigen Bomben nie angetroffen. Da sie leichter schmelzbar sind als Quarz und Feldspäte, darf das nicht auffallen. Sie bieten sich eben nur in völlig umgeschmolzenem Zustande dar und sind deshalb in der Regel nicht mehr nachzuweisen. Wie schon oben angedeutet, sind manche basische Schlieren in den glasigen Projektilen darauf zurückzuführen, daß hier eine Einschmelzung von Biotit und Hornblende stattgefunden hat.

Apatit ist in einzelnen längeren oder kürzeren Prismen vorhanden. Die größeren sind hier und da gebogen durch Strömung im Magma, jedenfalls durch kleine Verschiebungen an den einzelnen Spalt- bezw. Bruchflächen. Sonst wurden keinerlei Veränderungen an ihm bemerkt; er hat auch seine gewöhnliche Doppelbrechung beibehalten. Sein Ursprung ist wohl aus den kristallinen Gesteinen abzuleiten, da manche sehr reichliche Mengen von Apatit führen.

Zirkon ist in einzelnen kleinen Kristallen nachgewiesen als kurzes Prisma mit zahlreichen Pyramiden. Ob er von eingeschmolzenen kristallinen Gesteinen herrührt, oder ob er sich aus dem Magma ausgeschieden hat, mag unentschieden bleiben; doch wird auch hier wahrscheinlich sein, daß er von den kristallinen Gesteinen abstammt.

Wie eingangs bemerkt wurde, liegen auch im Tuff selbst Bruchstücke kristalliner Gesteine, vornehmlich Granite und Gneise verschiedener Art, daneben auch Hornblendegesteine. Eine nähere Beschreibung und Klassifikation dieser geht jedoch über den Rahmen unserer Aufgabe hinaus und bleibt weiteren Studien vorbehalten; sie interessieren uns zunächst nur so weit, als sie durch die Hitze der vulkanischen Tätigkeit umgeändert worden sind. Sie liegen im Tuff eingebettet von Kopfgröße bis herunter zu den mikroskopisch kleinen Fragmenten ihrer einzelnen Bestandteile.

Ein fast unveränderter Einschluß im Tuff von Zipplingen besteht aus Granat in erbsengroßen Körnern, Sillimanit in langen Nadeln zu Büscheln vereinigt und Biotit, der in einer grünlichen, pinitähnlichen Masse liegt, die sich überall, auch zwischen die Granatkörner, einzwängt. Alle Bestandteile zeigen den gewöhnlichen Habitus, nur der Biotit scheint ein wenig verändert.

Am Goldberg finden sich Gesteine, bestehend aus braungrüner Hornblende und Feldspat, vorwiegend Orthoklas, mit deutlicher Parallelstruktur. Die Hornblende scheint wenig verändert;

sie besitzt starken Pleochroismus und hohe Doppelbrechung mit kleiner Auslöschungsschiefe. Der Feldspat ist im allgemeinen ziemlich klar, doch zeigt er vielfach schmutzige Flecken. Die Doppelbrechung ist sehr schwach und an manchen Stellen verschwindet sie ganz, d. h. diese Partien verhalten sich isotrop. Ausserdem ist die Auslöschung vielfach keine einheitliche mehr, sondern verläuft strahlig.

Ein Einschluß im Tuff von Utzmemmingen von etwa Faustgröße zeigt einen gefritteten Augengneis, der äußerlich ohne weiteres als solcher zu erkennen ist. Im Dünnschliff sieht der Biotit teilweise noch kaum verändert aus; er besitzt seinen charakteristischen starken Pleochroismus und enthält zahlreiche Einschlüsse von Apatit und Zirkon. Vorwiegend ist er jedoch ganz dunkel gefärbt, wobei er fast undurchsichtig wird dadurch, daß sich mit beginnender Umschmelzung opake Körnchen von Magnetit ausscheiden. Bei noch stärkerer Veränderung geht er randlich in ein braunes Glas über.

Der Feldspat ist meist getrübt; doch als solcher leicht zu erkennen. Die Spaltrisse sind noch erhalten, und in diese dringt der geschmolzene Biotit ein und erweitert sie. Dadurch wird der Feldspat angegriffen; die basische geschmolzene Biotitmasse nimmt Feldspatsubstanz auf, wird dadurch heller gefärbt und zeigt Doppelbrechung. Gleichzeitig macht sich die eigentümliche Erscheinung bemerkbar, daß manche Teile des Feldspats ihre charakteristische Trübung mehr und mehr verlieren, also ganz wasserklar werden, mit der Aufhellung eine durchgreifende optische Veränderung erfahren und sich nunmehr vollkommen isotrop erweisen. Das Merkwürdige dabei ist, daß in diesen isotrop gewordenen Feldspäten die charakteristischen Kohäsionsverhältnisse nach wie vor in dem Vorhandensein der vollkommenen Spaltrisse noch in die Erscheinung treten. Daneben liegen Feldspäte mit gleich vollkommenen Spaltrissen, die noch doppelbrechend sind.

Der Quarz tritt sehr zurück; es scheinen keine Veränderungen an ihm vorgegangen zu sein; doch macht er den Eindruck, als ob seine Doppelbrechung auch eine geringere geworden sei.

Apatit und Zirkon sind nicht selten und scheinen unverändert.

Bei Schmähingen wurde ein Einschluß gefunden, der äußerlich eine gewisse Ähnlichkeit mit feinkörnigen Amphibolgneisen zeigt. Auf dem Querbruch ist deutliche Parallelstruktur entwickelt, mit einem eigentümlich glasigen Schimmer, wie ihn manche der

stark eingeschmolzenen Fragmente zeigen. Das Gestein besteht wesentlich aus Diallag, brauner Hornblende und einem farblosen, isotropen Mineral, welches anscheinend die Stelle von Feldspat, vielleicht auch die des Quarzes einnimmt (s. Taf. 1 Fig. 6). Die Hornblende scheint unverändert. Der Diallag ist nahezu farblos, zeigt hohe Licht- und Doppelbrechung und die charakteristischen Spaltrisse. Manche Kristalle sind jedoch getrübt, nur noch durchscheinend, wobei die Doppelbrechung verloren geht. Das farblose, isotrope Mineral hat scharfe Umrisse, in seinen parallelen, geradlinigen Spaltrissen Kohäsionserscheinungen, derentwegen man diesen Anteil des Gesteins trotz seines isotropen Verhaltens nicht ohne weiteres für Glasfluß erklären kann. Er enthält zahlreiche Einschlüsse von Apatit, der in langen Nadeln auftritt und an seiner hohen Lichtbrechung und niedrigen Doppelbrechung leicht zu erkennen ist.

Ein anderer dioritähnlicher Einschluß aus dem Tuff der Ringlesmühle zeigt folgende Verhältnisse: Er besteht aus einem dunkelgrünen Mineral und einem farblosen. Beide sind vollständig isotrop. Zwischen ihnen zwängt sich ein gelblichgrünes Glas mit deutlicher Doppelbrechung hindurch, das entstanden ist durch Schmelzen des grünen Minerals an seinen Rändern, unter Ausscheidung von Magnetit. In der Mitte ist das Mineral dunkelgrün. Über seine Natur kann nicht viel behauptet werden. Dem äußeren Habitus nach möchte man es für Hornblende halten; allein es fehlt jeglicher Pleochroismus, jegliche Doppelbrechung, sowie die für Hornblende charakteristischen Spaltrisse. Während die Ränder tatsächlich geschmolzen und in flüssigen Zustand übergeführt worden sind, ist der dunkelgrüne Kern wohl nur plastisch geworden, wobei aber doch die Spaltrisse sich verwischten.

Anders ist es bei dem farblosen Mineral; hier sind deutlich zahlreiche, zum Teil nach zwei Richtungen parallel verlaufende Spaltrisse zu sehen, die Ränder sind nicht angeschmolzen, sondern bilden scharfkantige Konturen.

In beiden Bestandteilen des kristallinen Einschlusses sind zahlreiche Apatitnadeln eingeschlossen, die keinerlei Veränderungen aufweisen, also ihr bezeichnendes optisches Verhalten mit bezug auf Licht und Doppelbrechung bewahrt haben.

Im Tuff von Zipplingen wurde ein graues, poröses Gestein gefunden mit Parallelstruktur. U. d. M. erkennt man zunächst eine schwach gelb gefärbte, glasige, isotrope Grundmasse. Das Magma

scheint in das Gestein eingedrungen zu sein. In dieser Grundmasse liegen porphyrisch:

1. Biotit. Er bildet keine größeren Kristalle mehr, sondern ist zerteilt in kleine Fragmente, selten noch unverändert, meist undurchsichtig geworden, ohne Pleochroismus und teilweise zu einem gelbbraunen Glase geschmolzen unter Ausscheidung von Magnetit.

2. Ein farbloses, isotropes Mineral mit zahlreichen teils parallelen, teils unregelmäßig verlaufenden Spaltrissen. In diese ist Schmelzmasse eingedrungen, die das Mineral angegriffen hat, wobei sie selbst doppelbrechend wurde. Die Konturen dieses farblosen Minerals sind zuweilen noch scharfkantig, meist jedoch gerundet (s. Taf. I Fig. 5).

3. Granat. Er kommt in rundlichen Körnern vor, die jedoch in viele kleine Bruchstücke zerteilt sind, zwischen denen sich die glasige Grundmasse hindurchzieht. Der Granat ist von vielen Rissen durchzogen mit starkem Relief; die Farbe ist etwas schmutzig rosa. Im allgemeinen sind an ihm keine Anschmelzungserscheinungen zu beobachten; doch scheint auch er etwas angegriffen zu sein, da das Glas an seiner Umrandung einen schmalen, doppelbrechenden Saum zeigt.

Für die eben beschriebenen und zahlreiche andere ähnliche Gesteinseinschlüsse ist das Auftreten eines farblosen, isotropen Minerals charakteristisch; ebenso auffallend ist aber das Fehlen von Quarz und Feldspat, trotzdem der äußere Habitus der Gesteine mit aller Sicherheit darauf hinweist, daß hier mehr oder weniger veränderte feldspat- und zum Teil auch quarzführende Gesteine aus der Familie der Granite und Gneise vorliegen. Es liegt darum der Schluß nahe, in der isotropen Substanz mit ihren charakteristischen, zahlreichen geradlinig verlaufenden Spaltrissen eigenartig veränderten Feldspat zu vermuten. Schon v. Gümbel[1] hat diese Erscheinung beobachtet und bereits darauf hingewiesen, „daß der feldspatige Bestandteil, ohne sonst weiter erkennbare Veränderung durch ein wasserhelles isotropes Mineral ersetzt werde, welches offenbar durch gewisse Einflüsse aus dem Plagioklas hervorgegangen ist“.

Da wegen der Isotropie die optische Untersuchung nicht zum Ziele führt, so war zu versuchen, ob durch chemische Untersuchung die fragliche Zugehörigkeit zu erweisen war. v. Gümbel[2] führt drei Analysen dieses Minerals an, aus einem Diorit isoliert, von Schwager

[1] v. Gümbel, Geogn. Beschreibung des Königreichs Bayern. Bd. 4 S. 204.
[2] v. Gümbel, ebenda. S. 204.

ausgeführt, wonach folgende chemische Zusammensetzung festgestellt wurde:

SiO_2	54,62	52,64	50,38
Al_2O_3 . . .	30.11	30,03	29,92
Fe_2O_3 . . .	0,21	0,18	0,17
CaO	8,57	9,38	10,10
MgO	—	0,09	—
K_2O	1,25	1,37	1,48
Na_2O . . .	3,67	3,82	4,92
H_2O	1,39	2,89	3,23
	99,82	100,40	100.20

Hieraus ergibt sich in der Tat, daß das Mineral die Zusammensetzung hat wie der Plagioklas in Amphiboliten oder Dioriten. Wie v. Gümbel sich den Ersatz der Feldspatsubstanz durch ein isotropes Mineral denkt, läßt sich aus seiner kurzen Bemerkung nicht ersehen. Die von uns gemachten Beobachtungen lassen darüber aber nicht den geringsten Zweifel aufkommen. Die Überführung des anisotropen trüben Feldspates mit seinen charakteristischen Spaltrissen in die wasserklare Substanz, in der sich diese Spaltrisse noch erhalten haben, aber der optische anisotrope Charakter verloren ging, ist eine Hitzeeinwirkung, das ergibt sich aus den geschilderten Verbandverhältnissen klar und unzweideutig. Diese Erscheinung gewinnt dadurch ihre große Bedeutung, daß sie in den Rieseinschlüssen außerordent lich weit verbreitet ist. Wir haben schon oben darauf hinzuweisen Gelegenheit genommen, daß sich eine derartige isotrope molekulare Umformung ohne eigentliche Umschmelzung beinahe auf alle Gemengteile der fremden Einschlüsse im Ries erstreckt, nicht bloß auf die hier analysierten Plagioklase, sondern hauptsächlich auch auf Orthoklase und Quarze, wie sie den wesentlichen Bestandteil der eingeschlossenen Granite ausmachen; denn gerade in granit- und gneisartigen Gesteinen treten die geschilderten Erscheinungen am häufigsten auf.

Für die isotrope Umlagerung der Feldspatsubstanz erscheint es uns charakteristisch, daß ihr das Verschwinden der trüben Beschaffenheit der Feldspäte, also eine namhafte Aufhellung vorangeht, ohne daß der charakteristische Verlauf und die Beschaffenheit der geradlinigen Spaltrisse irgendwie beeinflußt würde. Eine wirkliche Umschmelzung kann also nicht stattgefunden haben, höchstens kann man eine zäh plastische Erweichung annehmen, welche die Spaltrisse unberührt ließ.

Wie schon bemerkt unterliegt auch die Quarzsubstanz einer

ähnlichen isotropen Umlagerung; das ist an quarzführenden fremden Einschlüssen stellenweise mit befriedigender Sicherheit festzustellen, zumal wenn sich eigenartige Begrenzung der Quarze, charakteristische Rissigkeit und andere Merkmale des allgemeinen Habitus erhalten zeigen. Nur sind die Zonen von Flüssigkeitseinschlüssen und Gaseinschlüssen verschwunden und an ihre Stelle entsprechend verlaufende Risse getreten.

Selbstverständlich kommen neben den beschriebenen auch völlig verschlackte und verglaste, bereits stark eingeschmolzene Einschlüsse vor, meist blasig aufgetrieben, die nur noch äußerlich eine gewisse Ähnlichkeit mit Graniten oder Gneisen aufweisen. Sie sind weit verbreitet und können fast an allen Punkten unseres Gebietes gefunden werden. Das ganze Gestein ist dann in eine nahezu farblose Glasmasse umgewandelt, in der wohl noch Überreste von Quarz und Feldspat zu sehen sind, aber nicht mehr als einheitliche Körner, sondern jene Formen der Umschmelzung, wie wir sie oben beschrieben haben, die Aggregate feiner Schüppchen und Fasern bilden. Die ersteren haben wir als Tridymit gedeutet, die letzteren sind wohl regeneriertem Feldspat zuzuzählen. Die farblose glasige Grundmasse dieser eingeschmolzenen Fragmente ist häufig durch Feldspatmikrolithen entglast. Auch finden sich darin dunkle basische Schlieren, die von eingeschmolzenem Biotit oder Hornblende herrühren dürften.

4. Chemische Zusammensetzung. Bauschanalysen der glasigen Bomben.

Nachdem wir die Wirkungen, die das Magma auf die fremden Gesteinsmassen ausgeübt hat, die verschiedenen Phasen der Einschmelzung fremden Materials festgestellt, seine Assimilation durch den Schmelzfluß kennen gelernt haben, wissen wir, daß die sich scheinbar äußerlich als gleichartige Masse der Bomben darbietende Gesteinssubstanz der Einheitlichkeit entbehrt, ein mechanisches Gemenge bezw. eine Legierung von zwei heterogenen Bestandmassen darstellt. Wir haben damit den richtigen Gesichtspunkt für die Beurteilung der stofflichen Zusammensetzung dieser Massen gewonnen. v. Gümbel[1] führt 3 Analysen von Bomben an, denen zufolge er sie zu den Liparitgläsern stellt. Die Analysen I und II sind von den glasigen Bomben des Tuffes von Otting bei Monheim, ausgeführt von Schafhäutl. Analyse III von Schmähingen, ausgeführt von Loretz. Danach bestehen die Bomben aus:

---

[1] v. Gümbel, Geogn. Beschreibung des Königreichs Bayern. Bd. 4 S. 205.

	I.	II.	III.
SiO_2	65,15	67,55	66,69
TiO_2	—	—	0,89
Al_2O_3	10,85	15,05	15,70
Fe_2O_3 . . . . } FeO . . . . . }	5,10	4,08	5.39
CaO	2,35	1,97	3,97
MgO	7,85	0,18	1,88
K_2O	5,25	6,70	1,13
Na_2O	1,57	2,70	4,47
P_2O_5	—	—	—
H_2O	1,95	1,30	0,45
	100,07	99,53	100,57

Auffallend sind die großen Schwankungen im MgO-Gehalt; ebenso der relativ hohe SiO_2-Gehalt.

Auch vom Verfasser sind verschiedene Analysen ausgeführt worden; doch nie wurde ein SiO_2-Gehalt von 67,55 % gefunden. Der höchste zeigte 65,49 % von einem Fladen am Heerhof, der niedrigste 58,50 % von dem Ammerbacher Gestein.

Von einer schwarzgrünen, pechglänzenden Bombe von Zipplingen von etwa Faustgröße, wurde eine Durchschnittsprobe zur Analyse ausgewählt, welche ergab:

SiO_2	63,84
TiO_2	0,80
Al_2O_3	13,51
Fe_2O_3	0,79
FeO	3,75
CaO	4,11
MgO	2,65
K_2O	3,55
Na_2O	5,10
P_2O_5	Spur
H_2O Glühverlust . .	2,81
	100,91

Die Bombe zeigt im Dünnschliff eine schwachgrünliche bis farblose Glasgrundmasse, in der relativ wenig fremde Einschlüsse sich finden, und nur wenige dunkle Schlieren sind vereinzelt darin zu sehen. Bemerkenswert ist, daß das meiste Eisen in Form von FeO darin enthalten ist, weshalb das Glas auch nahezu farblos erscheint.

An der Ringlesmühle bei Trochtelfingen bilden die Bomben ein violettes Glas, matt, mit vielen Poren. Das Gestein sieht aus wie ein künstliches Glas und hat äußerlich mit der grauviolett ge-

färbten, gefritteten Masse mancher Zinkmuffeln eine gewisse Ähnlichkeit. Eine Durchschnittsprobe einer solchen Bombe ergab:

SiO_2	64,12
TiO_2	0,89
Al_2O_3	14,09
Fe_2O_3	5,63
CaO	4,53
MgO	3,09
K_2O	1,93
Na_2O	4,22
P_2O_5	0,35
H_2O Glühverlust	1,68
	100,53

Im Dünnschliff erscheint die glasige Grundmasse licht rehbraun mit Schlieren dunkler gefärbten Glases, die besonders die zahlreichen fremden Einschlüsse von Quarz und Feldspat umschliessen. Die helleren Partien sind durch die farblosen, gekrümmten Mikrolithen entglast.

Vom Heerhof wurde ein Fladen mittlerer Größe für die Analyse gewählt von graublauer Farbe, ziemlich porös. U. d. M. erkennt man ebenfalls abwechselnd helle und dunkle Schlieren, die teils durch dunkle Trichiten, teils durch farblose gekrümmte Mikrolithen entglast sind. Fremde Einschlüsse sind sehr zahlreich. Das Ergebnis war:

SiO_2	65,49
TiO_2	0,77
Al_2O_3	12,63
Fe_2O_3	2,68
FeO	2,64
CaO	4,63
MgO	2,51
K_2O	3,18
Na_2O	3,63
P_2O_5	Spur
H_2O Glühverlust	1,31
	99,47

Außer diesen Gesamtanalysen wurde noch eine Anzahl SiO_2-Bestimmungen ausgeführt, um den durchschnittlichen Gehalt an SiO_2 von verschiedenen Punkten kennen zu lernen. Eine Bombe vom Goldberg, äußerlich mattgrün, im Schliff ein schlieriges Glas von verschiedener Färbung, ergab 64,05 % SiO_2; eine schwarzglänzende von Hohlheim, die Ähnlichkeit mit denen von Zipplingen hat, nur daß mehr basische Schlieren vorhanden sind, ergab 62,82 %; eine von Utzmemmingen, sehr kompakt, von graublauer Farbe, im Schliff

licht rehbraun mit farblosen gekrümmten Mikrolithen und sehr vielen Fremdeinschlüssen, hauptsächlich von Quarz, ergab 65,12 %, und endlich eine von Mauren, von kohleartigem Habitus, u. d. M. tiefbraun, also wohl ziemlich basisch, jedoch mit zahlreichen Quarz- und Feldspateinschlüssen, ergab 63,75 % SiO_2.

Bei allen diesen Gesteinen wurden die sehr zahlreichen mikroskopisch kleinen Fremdeinschlüsse von Quarz und Feldspat mitanalysiert. Nun wurde auch versucht, diese mit Hilfe von schwerer Flüssigkeit von den rein glasigen Bestandteilen zu trennen, und zu diesem Zweck eine Bombe von Zipplingen gewählt, die eine ziemlich homogene, nahezu farblose, isotrope Grundmasse aufwies mit nicht allzuvielen fremden Einschlüssen, aber nicht seltenen basischen Schlieren. Die gleichmäßig und fein pulverisierte Masse wurde in Thouletsche Lösung vom spez. Gew. 2,52 eingetragen, in der Voraussetzung, daß hierbei der glasige Anteil vorwiegend schwimmen werde. Es zeigte sich jedoch, daß das Glas ziemlich schwer war; denn die ganze Substanz senkte sich zu Boden. Hierauf wurde die Lösung auf 2,54—2,55 eingestellt, wobei eigentlich nur Quarz und Feldspat fallen sollten, doch war reichlich dunkles Glas als spezifisch schwerer Anteil der Glasmasse beigemengt. Nach mehrmaliger Trennung bei dieser Konzentration erwies sich zuletzt das noch schwimmende Glas u. d. M. ziemlich rein und nahezu farblos. Von dieser glasigen Substanz wurde eine SiO_2-Bestimmung gemacht, welche 63,35 % SiO_2 ergab (gegen 63,84 % der bauschalen Zusammensetzung der nicht getrennten Substanz). Das Ergebnis ist nun insofern überraschend, als der SiO_2-Gehalt des nicht getrennten Gemisches, welches außer dem farblosen Glas noch die Quarz- und Feldspatfragmente und einen nicht unerheblichen Anteil von dunklen Schlieren enthält, die mitfielen, nur ½ % höher ist. Daraus würde man jedenfalls schließen müssen, daß das braune Glas plus eingeschmolzenem Quarz und Feldspat eine Zusammensetzung liefern, welche annähernd gleich der ist des farblosen Glases.

Ein von den übrigen Vorkommnissen einigermaßen abweichendes Gestein ist das von Ammerbach. Dasselbe wurde bereits von v. Gümbel erwähnt und von v. Knebel[1] neuerlich wieder beschrieben und als Rhyolitlava bezeichnet. Es tritt in ziemlich massigen Blöcken auf und macht den Eindruck, als habe man hier anstehenden Schmelzfluß vor sich, wofür es auch v. Knebel hält. Im Dünnschliff erkennt

[1] v. Knebel, Zeitschr. d. Deutsch. geol. Ges. Bd. 55 Jahrg. 1903, S. 23—25 und S. 43—44.

man eine glasige Grundmasse, schon ziemlich stark entglast durch Feldspatleistchen, mit zahlreichen kleinen Oktaedern von Magnetit. Im übrigen gleicht das Gestein den übrigen Vorkommnissen, enthält auch zahlreiche kristalline Einschlüsse. v. KNEBEL teilt auch eine von SCHOWALTER ausgeführte Analyse I des Gesteins mit. Die vom Verfasser von demselben Gestein ausgeführte Analyse II unterscheidet sich wesentlich von jener. Beide ergaben:

	I.	II.
SiO_2	64,47	58,31
TiO_2	—	0,78
Al_2O_3 . . .	20,30	15,05
Fe_2O_3 . . .	4,59	5,46
CaO	2,23	6,12
MgO	0,30	1,58
K_2O	4,21	4,94
Na_2O . . .	3,34	3,08
P_2O_5	—	0,50
CO_2	—	0,80
H_2O	1,74	4,37
	101,18	100,99

Überaus auffallend ist die hohe SiO_2-Differenz von über 6 % in beiden Analysen, noch mehr aber der große Al_2O_3-Gehalt von über 20 % in Analyse I, der mit der hohen Azidität des Gesteines von 64,47 % SiO_2 kaum vereinbar ist, ebenso unvereinbar mit der Vorstellung, die v. KNEBEL kundgibt, daß das Gestein durch Zusammenschmelzung von einer Basaltlava und granitischem Material entstanden sei. Auch ist an der Analyse I auszusetzen, daß, abgesehen von TiO_2 und P_2O_5, keine CO_2 gefunden wurde. Überall in dem Gestein ist nämlich Kalkspat, entweder als Ausfüllung der kleinen Poren oder in Form von Einschlüssen nachzuweisen. Beliebige Stücke des Gesteins entwickeln, in verdünnte HCl gelegt, Kohlensäure.

Nach Abzug der 0,80 % CO_2 und des daran gebundenen CaO ist das Bild der Analyse II folgendes:

SiO_2	58,79
TiO_2	0,78
Al_2O_3	15,27
Fe_2O_3	5,50
CaO	5,13
MgO	1,58
K_2O	4,97
Na_2O	3,10
P_2O_5	0,50
H_2O	4,40
	100,02

Um einen besseren Vergleich für die Zusammensetzung der glasigen Bomben zu bekommen, wurde versucht, für die Analysen eine Formel nach der Methode von OSANN[1] zu berechnen. Danach gestalten sich die Analysen vom Heerhof, von der Ringlesmühle und von Ammerbach II, indem die Molekularquotienten, auf 100 berechnet, aufgestellt werden, folgendermassen:

	Heerhof	Ringlesmühle	Ammerbach II
SiO_2 } TiO_2 }	71,76	71,88	70,13
Al_2O_3	8,07	9,20	10.54
FeO	4,57	2,34	2,44
CaO	5,39	5,38	6,51
MgO	4,18	5,15	2,83
K_2O	2,21	1,36	3,75
Na_2O	3,82	4,53	3,55
P_2O_5	—	0,16	0.26
	100,00	100,00	100,01

Daraus berechnet sich als Typenformel für:

Heerhof: $s_{72} a_6 c_2 f_{12} n_{6.5}$

Ringlesmühle: $s_{72} a_{6,5} c_{3.5} f_{10} n_{7.5}$

Ammerbach II: $s_{70} a_{7.5} c_{3,5} f_9 n_5$,

wobei $a + c + f = 20$ sein muß.

Hiernach würden sich die glasigen Auswurfsmassen, den aufgestellten Typenformeln zufolge, am besten an die Gruppe der Dacite und Hornblende-Glimmer-Andesite anreihen, unter der Voraussetzung, daß sie eine einheitliche Eruptivmasse darstellen, als was sie bis jetzt angesehen wurden.

Berücksichtigt man nun, daß, wie aus der ausführlichen Schilderung hervorgeht, die untersuchten Gesteine reichliche Mengen von granitischen und gneisigen Bestandteilen, teils in Form von fremden Einsprenglingen, teils in bereits völlig eingeschmolzenem Zustande beigemengt enthalten, die das Mengenverhältnis der Bauschanalyse in hohem Grade und in ganz bestimmter Richtung beeinflussen und zwar durch Hinzufügung reichlich saurer fremder Bestandteile, so kann naturgemäß das ursprüngliche Magma nicht einem Dacit oder Hornblende-Glimmer-Andesiten entsprochen haben, sondern muß viel basischer gewesen sein, wie das auch schon aus der Beteiligung dunklen Glases hervorgeht, sofern dieses als primärer Bestandteil mancher Bomben anzusehen ist.

[1] Osann, Tschermak's Petr. Mitteil. Bd. XIX Jahrg. 1900, S. 351—375.

Zu der Analyse I des Gesteins von Ammerbach ist noch zu bemerken, daß v. Knebel ebenfalls versucht hat, nach obiger Methode die Formel aufzustellen, wobei er fand:

$$s_{64,5}\ a_{13,7}\ c_{29,7}\ f_{-23,4}\ n_{5,7}.$$

Die nähere Betrachtung dieser Formel lehrt, daß diese eine Unmöglichkeit darstellt. Es erübrigt, hierauf hingewiesen zu haben.

Wenn wir die chemischen Ergebnisse mit Rücksicht auf die Frage nach der ursprünglichen Zusammensetzung des Magma der Riesgesteine zusammenfassen, so ergibt sich etwa folgendes:

Was den SiO_2-Gehalt anbelangt, so nehmen die glasigen Auswurfsmassen eine bestimmte Stellung ein. Sie enthalten 58,3 bis 65,5 % SiO_2 (bis 67,5 % nach v. Gümbel). Die eingeschmolzenen Gesteine bestehen vorwiegend aus hellen Graniten und Gneisen, seltener aus Amphibolgesteinen. Die Riesgranite und -Gneise enthalten nach v. Gümbel 70—74 % SiO_2 (s. S. 7). Es wäre demnach unmöglich, daß durch reichliche Einschmelzung solcher Massen ein SiO_2-Gehalt von 58—65 % erzielt werden könnte, wenn das Magma an sich schon ein stark saures, ein liparitisches, wie man es bisher bezeichnet hat, gewesen wäre. Die Einschmelzung von den angeführten Massen würde nur eine geringe stoffliche Veränderung, aber keine wesentliche Herabminderung des SiO_2 hervorgerufen haben.

Das Magma muß demnach wohl basischer gewesen sein. Auffallend ist vor allem der relativ hohe Eisengehalt, den die Bauschanalyse angibt; er verträgt sich ebensowenig mit jener Vorstellung und erklärt sich nicht aus der Addition granitischer Einschlüsse zu einem liparitischen Magma; er wird als primär, als charakteristischer Bestandteil eines basischen Glases anzusehen sein, die eingeschmolzenen Granite und sauren Gneise können dem Magma nicht viel Eisen zugeführt haben. Auch der hohe Gehalt an MgO kann aus denselben Gründen nicht durch Einschmelzen herrühren, sondern ist primär. Granitische und gneisige Massen haben sich dem ursprünglich basischen Magma beigemengt; das jetzige Gestein stellt eine Mischung dieser beiden dar.

Deffner und O. Fraas[1] haben bis zu einem gewissen Grade die Entstehung der vulkanischen Riesgesteine richtig interpretiert, insofern als in manchen der Bomben lediglich umgeschmolzene granitische Gesteinsmasse einen sicherlich vorherrschenden Bestandteil

[1] Deffner und O. Fraas, Geogn. Beschreib. des Bl. Bopfingen der geogn. Spezialk. von Württ. S. 12.

ausmacht. Die Auffassung genannter Autoren, welche „ihre Trachytbomben“ von umgeschmolzenem Granit ableiten, ist aber dahin zu modifizieren, daß die Einschmelzung unter Hinzutreten eines ursprünglichen basischen Magmas erfolgte, das sich anscheinend in äußerst verschiedenen Mengenverhältnissen mit dem durchbrochenen, zerschmetterten kristallinen Gestein mischte. Schon eingangs wurde darauf hingewiesen, daß die von Deffner und Fraas vorgeschlagene Bezeichnung Trachyt unzulässig ist, schon im Lichte der Anschauung dieser Autoren und jetzt auf Grund unserer Untersuchungen.

v. Gümbel nennt die glasigen Auswurfsmassen ihrer chemischen Zusammensetzung nach Liparitgläser. An und für sich ist es schon auffallend, im Ries liparitische Magmen zur Eruption gelangt zu sehen, sie würden damit die einzigen bekannten Vorkommen in Deutschland darstellen. Unsere Untersuchungen haben nun gelehrt, daß aber diese Gesteine eine Ausnahmestellung in dieser Hinsicht gar nicht beanspruchen können, denn es sind tatsächlich keine Liparite, auch das Ries hat, als der bisher für Deutschland einzig bekannte Fundort, keine Liparite produziert. Und doch nehmen die Riesgesteine eine Sonderstellung ein; diese beruht in einer beispiellos innigen Verschmelzung von einem ursprünglich basischen Magma mit den durchbrochenen alten Massen. Es ist demnach sehr wahrscheinlich, daß das ursprüngliche Riesmagma eine ähnliche Zusammensetzung gehabt hat, wie in dem Basaltgebiet bei Urach und im Hegau. Aber auch abgesehen davon, daß wir in dem Riesgestein ein mechanisches Gemenge zu erkennen haben, bleibt die Bezeichnung Liparit immer unzutreffend, lediglich in Hinblick auf die stoffliche Zusammensetzung der Bauschanalyse, denn ein Gestein mit 58—65 % SiO_2, mit 4—6 % Fe_2O_3 und 2—3 % MgO (bis 7,85 % nach v. Gümbel) entspricht nicht der Zusammensetzung eines liparitischen Magmas.

III. Technische Verwendung der Tuffe.

Das Ries ist an guten Bausteinen ziemlich arm. Der Keuper liefert hier kein brauchbares Baumaterial, die Sandsteine werden zu losen Sandschichten. Der weiße Jura ist vielfach vergriest, in sich zertrümmert, also auch meist unbrauchbar. Nur der Tertiärkalk kann verwendet werden; dazu kommen noch die vulkanischen Tuffe, die sehr gesucht sind. Besonders brauchbar sind die mit $CaCO_3$ verfestigten Tuffe. Viele Bauernhäuser im Ries sind aus diesen Tuffen gebaut, besonders im Vorries in der Gegend von Aufhausen und Amerdingen, wo heute noch reger Abbau in den großen

Steinbrüchen getrieben wird. Wie gesagt, zeichnen sich gerade die Tuffe des Vorrieses durch ihre gleichmäßige Zusammensetzung aus, was eben bedingt, daß sie als Bausteine gute Verwendung finden können. Tuffe, die große, blasig aufgetriebene Bomben und Fladen enthalten, sind weniger geeignet, da diese der Verwitterung leicht anheimfallen. Daß sich die Tuffe als Baumaterial wirklich bewähren und nicht nur gelegentlich benutzt werden, das zeigt die Stadtkirche von Nördlingen mit ihrem hohen Turm, zu der der vulkanische Tuff an der Altenbürg ausschließlich das Material lieferte.

Eine weitere Verwendung sollen neuerdings die Tuffe noch finden als Zement. Schon im Anfang des vorigen Jahrhunderts wurde der Tuff von Otting bei Monheim in dieser Beziehung untersucht, wobei nicht ungünsige Resultate erzielt wurden. Doch geriet diese Verwendung in Vergessenheit und erst vor kurzem hat Endriss wieder darauf hingewiesen, die Tuffe des Vorrieses in ähnlicher Weise wie den Traß des Brohltales zu verwenden. Hierauf angestellte Versuche ergaben günstige Resultate; weitere Untersuchungen sind im Gange. Nach einer mündlichen Mitteilung von Prof. A. Sauer beruht wahrscheinlich die hydraulische Wirkung des Traß bei Vermischung mit Kalk darauf, daß sich nur das noch nicht hydratisierte, also ziemlich frische Gesteinsglas mit Kalk energisch chemisch verbindet; deshalb sollten möglichst frische Tuffe dieser Art verwendet werden, was bei weiteren praktischen Versuchen wohl zu beachten wäre. Sind die Tuffe nicht mehr frisch, ist das glasige Material bereits hydratisiert, dann hat das Material seine bindende Eigenschaft verloren. Als der zu diesen Zwecken geeignetste Tuff wäre der von Zipplingen zu empfehlen; doch müßten darüber noch Versuche angestellt werden. Daß auch die Tuffe des Vorrieses sich eignen, ist nicht zu bezweifeln; doch machen sie schon äußerlich nicht den frischen Eindruck wie das Zipplinger Gestein; auch ist ihr glasiger Anteil geringer.

Spezielle Beschreibung der wichtigsten Punkte.

Da die vulkanischen Tuffe im Ries nach ihrem geologischen Vorkommen und in ihrer Struktur große Verschiedenheiten aufweisen, möge noch eine kurze Beschreibung einer Anzahl durch Aufschlüsse zugänglicher Tuffvorkommnisse folgen.

Zipplingen. Im Norden des Rieses, hinter dem Dorfe Zipplingen, befindet sich ein Hügel, die Zipplinger Höhe, welche vulkanischen Ursprungs ist. Sicherlich hat man es hier mit einem selb-

ständigen Ausbruchspunkt zu tun[1]. Am Nordabhang des Hügels ist ein Aufschluß; aber der Tuff ist hier vollständig verwittert. In frischem Zustand, wie er auf der Höhe im Fahrwege heraustritt, ist er sehr glasreich. Die Grundmasse besteht aus kleinen, bouteillegrünen Glaskügelchen, in der größere Bomben eingebettet liegen, von porösem, beinahe bimssteinartigem Habitus. Auch dichtere, schwarze, pechglänzende Bomben sind nicht selten. U. d. M. erkennt man ein schwach gelblichgrün bis nahezu farblos isotropes Glas, mit vielen perlitischen Sprüngen und zahlreichen fremden Einschlüssen von Quarz und Feldspat, doch nicht so häufig wie an anderen Punkten. Flüssigkeitseinschlüsse sind sehr verbreitet und zwar meist in gruppenförmigen Anhäufungen. Entglasungsprodukte sind spärlich; manche Partien sind durch Mikrofelsit, andere durch Sphärolithe entglast; hier und da finden sich auch Feldspatmikrolithen. Über die chemische Zusammensetzung s. S. 26. Unter den kristallinen Einschlüssen sind helle Granite und Gneise hervorzuheben, vielfach stark verändert; unter den letzteren ist hauptsächlich ein Gestein zu erwähnen, bestehend aus zersetztem Biotit, isotrop gewordenem Feldspat und Granat; ferner ein Gestein, bestehend aus Granat, Sillimanit, Biotit, der in einer pinitähnlichen Masse liegt, die sich auch zwischen die Granatkörner einzwängt. Unter den Sedimentgesteinen sind rote Keupertone, Stubensandstein, Braunjura α und β häufig, während die höheren Braunjuraschichten und Weißjura fehlen (Branco-Fraas, Das vulkanische Ries, S. 121).

Kreuthof. Südlich von Zipplingen, am Kreuthof, setzt vulkanischer Tuff anscheinend im Granit auf. Der Tuff ist sehr feinkörnig; Fladen und größere kristalline Gesteinsbrocken sind sehr selten. Er besteht vorwiegend aus verschieden gefärbten Lapillis, aus Feldspat, hauptsächlich Orthoklas, meist getrübt, aus Quarz in meist eckigen Splittern, aus grüner Hornblende und selten auch Biotit.

Heerhof. Nördlich von Trochtelfingen, etwas östlich vom Heerhof, ist auf einer kleinen Anhöhe ein Tuffvorkommnis. Dort finden sich die bekannten schönen Fladen, die aus dem zersetzten Tuff herausgewittert sind. Sie sind teils ziemlich kompakt, teils auch sehr porös mit den bekannten strickartig gedrehten und gewundenen Formen. U. d. M. zeigen sie ein Gesteinsglas, aus hellen und dunklen Schlieren bestehend, teils isotrop, teils auch schwach doppelbrechend. Es ist entweder durch farblose, gekrümmte Mikrolithen oder durch

[1] Vergl. Branco-Fraas S. 121.

dunkle gebogene Trichiten entglast. Quarz- und Feldspateinschlüsse sind zahlreich; dagegen fehlen meist Flüssigkeitseinschlüsse. Die chemische Zusammensetzung s. S. 27. Die größeren kristallinen Gesteinseinschlüsse sind meist verschlackt und nicht sehr häufig; Sedimentgesteine fehlen ganz.

Goldberg. Südöstlich davon am Goldbach ist ein großer Steinbruch in vulkanischem Tuff, der in massigen Blöcken gebrochen wird. Die Bomben sind fest in den Tuff eingebacken. Das Magma ist hier häufig in der Weise differenziert, daß sich die dunklen, basischen Partien in kugeligen Gebilden absondern. Der SiO_2-Gehalt einer Bombe betrug 64,05 %. Unter den kristallinen Einschlüssen sind parallel struierte Gesteine hervorzuheben, bestehend aus Feldspat, meist Orthoklas mit nur noch ganz schwachen Interferenzfarben, und aus braungrüner Hornblende mit starkem Pleochroismus.

Ringlesmühle. An der Straße von Hertsfeldhausen nach Utzmemmingen, im Rohrbachtal, nahe der Ringlesmühle, ist ein weiterer vulkanischer Punkt. Matte violette Bomben sind hier charakteristisch und zeigen u. d. M. abwechselnd dunkle und helle Schlieren, welch letztere durch farblose gekrümmte Mikrolithen, die hier ihre schönste Ausbildung haben, entglast sind; erstere enthalten vielfach Feldspatmikrolithen. Chemische Zusammensetzung s. S. 27. Größere kristalline Gesteinsbrocken sind selten. Sie bestehen wesentlich aus braungrüner Hornblende und isotrop gewordenem Feldspat mit zahlreichen Apatitnadeln und nicht selten auch Titanitkristallen.

Altenbürg. Südöstlich davon, an dem Hofe Altenbürg, ist ein großer, jetzt verlassener Steinbruch[1] im vulkanischen Tuff, der das Baumaterial zum Dom von Nördlingen lieferte. Die vulkanischen Bomben sind ganz ähnlich denen der Ringlesmühle. In diesem Tuff liegen zahlreiche vergrieste und graugebrannte Weißjurablöcke. Der Tuff selbst ist verkittet durch Kalkspat, der auch die Hohlräume der glasigen Bomben ausfüllt. Granitische Einschlüsse sind nicht selten, doch meist völlig verschlackt.

Reitersbuck. Zwischen Ringlesmühle und Altenbürg ist ein drittes vulkanisches Vorkommnis am Reitersbuck. Auch hier sind die Bomben sowohl in ihrem äußeren Habitus als auch mikroskopisch genau dieselben wie an diesen Punkten; auch die kristallinen Einschlüsse sind dieselben wie an der Ringlesmühle. Das nahe Beisammensein dieser drei Lokalitäten, sowie die Gleichartigkeit der

---

[1] unlängst wieder aufgetan.

Bomben lassen vielleicht auf einen direkten räumlichen Zusammenhang derselben schließen.

Trochtelfingen. Südöstlich von Trochtelfingen findet man auf den Feldern Brocken vulkanischen Tuffes, die ebenfalls dem Tuff der Ringlesmühle gleichen.

Windhäu. Noch etwas weiter südlich von der Altenbürg, an der Landstraße Neresheim—Nördlingen, ist ein weiterer Punkt, der aber nicht aufgeschlossen ist. Die umherliegenden Brocken bilden ein ziemlich dunkelbraunes Glas, das durch Feldspatmikrolithen entglast ist. Als kristallinischer Einschluß wurde ein hellrötliches Gestein gefunden, porös, vollständig verschlackt zu einem farblosen, merkwürdigerweise stark sphärolithisch doppelbrechenden Glas.

Utzmemmingen. Hinter dem Dorfe, da wo die Straße nach Hohlheim abbiegt, ist ein Bruch in vulkanischem Tuff. Darin stecken viele blaugraue Bomben und Fladen, meist blasig aufgetrieben, doch sind auch sehr kompakte darunter. U. d. M. ist das Glas hellbraun, häufig doppelbrechend, meist durch gekrümmte Mikrolithen entglast; an den Quarz- und Feldspateinschlüssen lassen sich die Korrosionserscheinungen ausgezeichnet studieren. Der SiO_2-Gehalt einer Bombe betrug 65,12 %. Kristalline Einschlüsse sind sehr zahlreich, besonders viele helle Granite, feinkörnige Gneise mit ausgeprägter Parallelstruktur, sowie dioritische Gesteine. In einem gefritteten Augengneis waren an den isotrop gewordenen Feldspäten Spaltrisse nach zwei Richtungen noch ausgezeichnet erhalten. Das Bindemittel des Tuffes ist kalkig, durch Fe_2O_3 vielfach rotbraun gefärbt.

Hohlheim. Nahe am Kirchhof, an der Straße von Hohlheim nach Neresheim, befindet sich ein vulkanischer Schlot, den Koken eingehend beschrieben hat (Studien im fränk. Ries. N. Jahrb. f. Min. etc. Beil.-Bd. XII. 1899, S. 505). Die Bomben sind meist schwarzglänzend, aus abwechselnd hellen und dunklen Schlieren bestehend, fast ohne Entglasungsprodukte. Dann finden sich auch matte Bomben, die aus einem einheitlichen dunklen, graubraunen Glas bestehen, das durch Feldspatleistchen entglast ist. Die Strukturverhältnisse s. S. 9. Unter den kristallinen Einschlüssen sind Granite und Diorite hervorzuheben, die meist verschlackt sind.

Schmähingen. Diese Lokalität ist dadurch sehr interessant, daß nach Branco (Das vulkan. Vorries, S. 58) granitische Explosionsprodukte in Verbindung treten mit echten vulkanischen Tuffen. Die meist schwarzen, glänzenden Bomben haben ein ähnliches Aussehen

wie bei Zipplingen und zeigen u. d. M. ein schwach gelblichbraun gefärbtes Glas. Als kristalliner Einschluß ist das schon oben beschriebene (S. 21) Gestein hervorzuheben, bestehend aus Diallag, brauner Hornblende und isotrop gewordenem Feldspat.

Ammerbach. Diese Örtlichkeit, nahe dem Dorfe, ist schon von v. Knebel beschrieben worden und nach diesem Autor die einzige, von ihm zuerst nachgewiesene, wo im Ries anstehender Schmelzfluß vorkommen soll. Ich habe gleich anfangs (S. 5) meine Bedenken gegen diese Auffassung gehabt und diese oben kurz angedeutet. Auf einer letztmaligen Exkursion an diesen Punkt ist es mir nun gelungen, am Fuß der kleinen Kuppe, wo das Gestein etwas verwittert ist, die schönsten Fladen und Bomben herauszuholen, und zwar von einer so typischen Form, daß sie den Heerhofer Fladen zum Verwechseln ähnlich sind. Mitten unter diesen Bomben liegen kristalline Einschlüsse und größere Blöcke desselben Materials, wie sie weiter oben anstehen und allerdings bei Überwachsung der Oberfläche den Eindruck hervorrufen können, als bilden sie anstehende Lava. Es ist danach kaum mehr zweifelhaft, daß man auch hier nur Tuff vor sich hat, wie am Heerhof und anderen Lokalitäten. Über mikroskopische Beschaffenheit und chemische Zusammensetzung s. S. 17 und 29. Die kristallinen Einschlüsse scheinen vorwiegend dem Granit anzugehören, aber sie sind meist völlig verglast.

Ein ähnliches Gestein liefert **Polzingen.** An der Landstraße vor dem Dorfe ist ein kleiner Steinbruch im Tuff, von tertiären Sanden umgeben. Der Tuff ist sehr kompakt, massige Blöcke bildend, von eigenartig rosarotem und grünem Aussehen. Das poröse, glasreiche Gestein zeigt u. d. M. eine gelblichbraune Glasbasis mit schwacher Doppelbrechung. In dieser liegen lange, in rotes Fe_2O_3 übergegangene Mikrolithen, die die rote Farbe des Gesteins bedingen. Manche Partien sind auch durch Feldspatmikrolithen entglast. Unter den kristallinen Einschlüssen scheinen Hornblendegesteine vorzuherrschen, meist auch verschlackt.

Hainsfarth. Am sogen. Schinderhengst bei Hainsfarth ist ebenfalls vulkanischer Tuff aufgeschlossen. Man sieht über dem Tuff „wechselnde Lagen von braunrotem, grünlichem, gelbbraunem und lederbraunem Ton mit teils sandiger, teils kalkiger Beschaffenheit und oft mit aufgewühltem Untergrunde vermengt, welcher nach oben in den in jener Gegend mächtig entwickelten Süßwasserkalk übergeht“ (v. Gümbel, Geogn. Beschreibg. des Königr. Bayern, S. 213). Die Bomben sind schwarzglänzend, ähnlich den Zipplinger, auch in der

mikroskopischen Beschaffenheit. Ein völlig verschlackter Granit, sowie ein Sandstein wurden gefunden, der jedoch keine Veränderung aufwies.

Bei **Öttingen**, nahe der Aumühle, ist ebenfalls vulkanischer Tuff anstehend, von dem aber frisches Material sehr schwer zu bekommen ist. Er hat große Ähnlichkeit mit dem Tuff von Hainsfarth.

Dies sind die wichtigsten Tuffvorkommnisse des eigentlichen Rieses; ehe wir die des sogen. Vorrieses betrachten, ist noch ein Punkt bei **Christgarten**, an der Papiermühle, zu erwähnen. Dort ist ein ansehnlicher Hügel von vulkanischem Material gebildet. Die Bomben bilden ein dunkelbraunes, beinahe undurchsichtiges Glas, das spärliche Feldspatmikrolithen enthält. Das Bindemittel des Tuffes ist kalkig.

Im Vorries, südlich von Christgarten, ist zunächst das ausgedehnte Tuffgebiet von **Aufhausen** zu erwähnen; ein schöner Bruch befindet sich am Kesselbach. Der Tuff ist sehr gleichmäßig; größere Bomben und kristalline Einschlüsse sind selten. Er besteht aus verschieden gefärbten Lapillis von meist gelbem und braunem Glas, meist etwas doppelbrechend, manche durch gekrümmte Mikrolithen entglast, ferner aus Quarz- und Feldspat-, seltener auch Biotit- und Hornblendefragmenten. Das Bindemittel ist teils kalkig, teils zeolithisch. Stücke von Weißjurakalk sind nicht selten.

Noch mehr südlich sind die Tuffgebiete von **Hofen, Eglingen, Osterhofen**, die Endriss näher beschrieben hat (Ber. des oberrh. geol. Ver. 1903, S. 20). Auf dessen Veranlassung sind in den schlecht aufgeschlossenen Gebieten Grabungen und Schürfungen vorgenommen worden, so daß dadurch ziemlich frisches Material gewonnen wurde. Es besteht aus kleinen Lapillis eines hellbraunen Glases, aus unregelmäßig geformten Glasfetzen, aus Quarz und Feldspat, teils frisch, häufig aber isotrop geworden, und seltener Hornblende. Weißjurastückchen sind überall, wenn auch spärlich, zu finden. Die Lapillis sind häufig am Rande getrübt, welche Trübung bei starker Vergrößerung sich in winzige Körnchen auflöst, die nach innen zu allmählich übergehen in farblose gekrümmte Mikrolithen, durch die das Innere der Lapillis meist entglast ist. Bei Osterhofen wurde eine größere graue Bombe gefunden, die ein gelbliches isotropes Glas zeigt, das teils durch zierliche, gebogene Trichiten, teils durch kleine Feldspatmikrolithen entglast ist.

Amerdingen. Östlich von den eben genannten Gebieten ist bei Amerdingen vulkanischer Tuff in zwei Brüchen aufgeschlossen;

er gleicht so sehr dem Tuff von Aufhausen, daß eine nähere Beschreibung unnötig erscheint; nur daß vielleicht etwas mehr kalkiges Material sich an der Bildung beteiligt. Hohlräume in Tuffen sind häufig mit zierlichen Kalkspathkrystallen ausgefüllt.

Mauren. Eines der größten Tuffgebiete im Ries ist das von Mauren. Nördlich vom Dorf am Waldrand ist ein großer Bruch. Ein zweiter befindet sich weiter östlich davon, doch ist dieser verlassen und daselbst nur noch schlechtes verwittertes Material zu finden. Im ersten Bruch bildet er massige Blöcke; die glasigen Bomben haben ein schwarzes, kohliges Aussehen, sind porös und leicht zerbröckelnd, meist Nußgröße; selten finden sich auch größere langgestreckte. Die Hohlräume sind mit Kalkspat, teils nierenförmig, teils als zierliche Kristalle ausgefüllt. U. d. M. erkennt man in den Bomben ein tiefbraunes, sehr gleichartiges Glas, mit zahlreichen fremden Einschlüssen, an denen man die Einschmelzung mit dem hellen Glassaum schön studieren kann. Die kristallinen Einschlüsse sind sehr zahlreich und teils kopfgroß. Kalkstücke sind sehr häufig und bis 4 cm groß und hochkristallin geworden.

Bollstadt. Im Wolfental, in der Nähe von Bollstadt, befindet sich auch ein kleiner vulkanischer Punkt. Auf den Feldern finden sich Bomben, die große Ähnlichkeit mit den schwarzen glänzenden von Schmähingen haben, auch mikroskopisch zeigen sie denselben Habitus. Die Lapillis im Tuff sind häufig dunkler gefärbt, ähnlich wie bei Mauren. Das Bindemittel ist vorwiegend Kalkspat.

Zusammenfassung.

1. Während der Tertiärzeit haben im Ries vulkanische Ausbrüche stattgefunden. Die vulkanische Tätigkeit hat sich lediglich geäußert in der Bildung von Tuffen, wobei Gase eine große Rolle gespielt haben.

2. Die in Form von Fladen, Bomben, Schlacken und Lapillis ausgeworfenen Gesteine sind relativ sauer, doch können sie weder dem Trachyt, noch dem Liparit, wie das bisher geschehen, zugezählt werden.

3. Nirgends im Ries ist zusammenhängender Schmelzfluß zu finden; auch das Gestein von Ammerbach hat sich als eine Anhäufung von vulkanischen Projektilen und als Tuff erkennen lassen.

4. Das Riesmagma, wie es sich jetzt darbietet, ist nicht das ursprüngliche. Unzählige Fragmente kristalliner Gesteine des Untergrundes sind von dem Magma aufgenommen worden. Diese wurden

teilweise resorbiert, wodurch das Magma beträchtlich saurer wurde. Es stellt eine Mischung von basischem Schmelzfluß mit granitisch-gneisigen Fremdmassen dar. Wollte man die Bauschanalyse auf ein einheitliches Magma beziehen, so würde es sich an die Dacite und Hornblende-Glimmer-Andesite anreihen. Die ursprüngliche Zusammensetzung ist nicht mehr zu ermitteln, jedenfalls aber ist sie noch basischer als diese Gesteine, wahrscheinlich basaltisch.

5. Das Magma ist vorwiegend glasig erstarrt. Mikrofelsit, Sphärolithe, Trichiten, gerade und gekrümmte Mikrolithen sind die einzigen kristallinen Ausscheidungen bei der Erstarrung.

6. Die kristallinen fremden Einschlüsse sind meist verändert. Biotit und Hornblende sind vielfach an- und eingeschmolzen. Auffallend ist das eigentümliche Verhalten des Feldspats, welcher unter Beibehaltung der Kohäsionsmerkmale (Spaltrisse) durch molekulare Umlagerung isotrop geworden ist. Ähnlich verhält sich vielfach auch Quarz.

7. Die vulkanischen Tuffe finden als Bausteine Verwendung. Ihre ähnliche technische Verwendung wie der Traß des Brohltales beruht auf Analogien in der glasigen Ausbildung und chemischen Bausch-Zusammensetzung.

Basalte und Basalttuffe der Schwäbischen Alb.

Von **Eugen Gaiser** aus Zuffenhausen (Württemberg).

Hierzu Tafel II und 10 Textfiguren.

Einleitung.

In seinem grundlegenden Werke „Schwabens Vulkanembryonen“ hat W. v. Branco[1] die vulkanischen Bildungen der Schwäbischen Alb in bezug auf ihr geologisches Vorkommen und ihre Entstehungsweise einer ausführlichen Untersuchung unterzogen und bewiesen, dass die daselbst auftretenden vulkanischen Gesteine röhrenförmige Kanäle ausfüllen, und als vulkanische Durchschlagsröhren aufzufassen seien. Während also die allgemeinen geologischen Verhältnisse der Albvulkane von v. Branco in erschöpfender Weise gewürdigt wurden, ist in bezug auf die petrographischen Verhältnisse der Basalte und Basalttuffe, besonders aber der letzteren, noch manche Lücke auszufüllen. Es fehlt eine zusammenhängende Bearbeitung sowohl der Basalte als auch der Basalttuffe. Gerade die Kenntnis der Tuffe ist von Bedeutung, da sie ja unter ganz anderen Bedingungen gebildet wurden als der eigentliche Basalt und sich aus ihrer strukturellen Beschaffenheit manche Schlüsse auf den Zustand des Magmas im Eruptionsschlot und die Bildungsweise der Auswurfsmassen ziehen lassen dürften. In den folgenden Ausführungen habe ich mich bestrebt, die vulkanischen Massen der Alb in systematischer Weise auch mit Bezug auf diese Fragen etwas näher zu untersuchen.

Neuere Untersuchungen über einzelne Basalte der Alb verdanken wir A. Stelzner in seiner Arbeit über „Melilith und Melilithbasalte“[2], wobei er als erster die Basalte vom Hochbohl, Bölle bei Owen und von einigen anderen Stellen als typische Melilithgesteine erkannte und damit zugleich den Typus der Melilithbasalte aufstellte.

---

[1] Diese Jahresh. Jahrg. 1894, 1895.

[2] N. Jahrb. f. Min. etc. Beil.-Bd. II. 1883.

E. Fraas beschrieb den Basalt vom Gaisbühl bei Reutlingen[1].

Ältere Untersuchungen über verschiedene Albbasalte stammen von Zirkel[2] und von Möhl[3], die die Basalte dem Stand der damaligen Kenntnis gemäß noch als Nephelin- und Feldspatbasalte aufführen. Einige Untersuchungen über die Tuffe der Alb haben ausgeführt: Anger[4], der sie noch als Feldspatbasalttuffe beschrieb: Penck[5], der sie als Nephelinbasalttuffe behandelte; Endriss[6], der hauptsächlich den Tuff vom Randecker Maar untersuchte.

Das Material zu meinen Untersuchungen wurde von mir an Ort und Stelle gesammelt. Die chemischen Analysen wurden im chemischen Laboratorium zu Freiburg i. Br., die mikroskopischen Untersuchungen teils am mineralogischen Institut zu Stuttgart, teils am mineralogischen Institut zu Freiburg i. Br. ausgeführt.

An dieser Stelle möchte ich es nicht unterlassen, meinen verehrten Lehrern Herrn Prof. Sauer, Herrn Prof. Osann und Herrn Dr. Meigen, die mir stets mit Rat und Tat bei der Ausführung der vorliegenden Arbeit zur Seite standen, den wärmsten Dank auszusprechen.

Endlich habe ich noch zu erwähnen, daß diese Arbeit die Lösung einer von der Kgl. Technischen Hochschule zu Stuttgart gestellten Preisaufgabe darstellt.

I. Teil. Basalte.

a) Geologische Verhältnisse.

Nur an etwa 18 vulkanischen Punkten der Alb tritt Basalt zutage. Bei der großen Mehrzahl der Vulkanembryonen verharrte der basaltische Schmelzfluß in größerer Tiefe. Meist bildet der Basalt winzige Stöcke, Gänge und Apophysen im Tuff; an einigen Stellen finden sich nur einzelne Basaltblöcke, die wohl die letzten Ausläufer von Apophysen sind und darauf hindeuten, daß der Herd in nicht allzu großer Tiefe ansteht. Solche einzelne Basaltbrocken wurden angetroffen im obersten Tuffgange der Gutenberger Steige, am Kalvarienbühl bei Dettingen und im Tuff von Donstetten, an den beiden

[1] Diese Jahresh. Jahrg. 1893.

[2] Untersuchungen über die mikroskopische Zusammensetzung der Basaltgesteine. Bonn 1870.

[3] Diese Jahresh. Bd. XXX. Jahrg. 1874.

[4] Tschermak's Min. Mitteil. 1875.

[5] Zeitschr. d. deutsch. geol. Ges. Bd. XXI. 1879.

[6] Zeitschr. d. deutsch. geol. Ges. Bd. XLI. 1889.

letzteren Stellen von Herrn Prof. FRAAS in Stuttgart, dessen Güte ich Schleifstücke zu verdanken habe.

Am Randecker Maar konnte ich trotz wiederholten Suchens keinen Basalt entdecken, den v. BRANCO in seiner Arbeit aufführt. Jedenfalls kann es sich dort nur um das Vorhandensein eines vereinzelten Basaltblockes gehandelt haben, der im Laufe der Zeit verschwunden ist. Am Bettenhard bei Linsenhofen konnte ich ebenfalls keinen Basalt finden. An drei Stellen, am Eisenrüttel, Dietenbühl, Sternberg fehlen Basalttuffe ganz. Der basaltische Schmelzfluß stieg hier sehr hoch und räumte den Eruptionskanal von dem Tuffmaterial, das ehedem sicherlich ebenfalls vorhanden war. An diesen eben angeführten Stellen ist die vulkanische Tätigkeit am weitesten vorgeschritten.

Während die meisten Basalte in Schloten auftreten, haben wir nur an einer Stelle einen Basalt, der einen auf längere Strecke sich hinziehenden Gang ausfüllt. Dieser Gang findet sich bei Grabenstetten, wo er an der Straße nach Urach deutlich angeschnitten ist: seine Mächtigkeit beträgt nur etwa $1^1/_2$ m. Wir hätten also im bgebiet

1. Schlotbasalte und
2. nur einen Gangbasalt.

Zur Bildung von Oberflächenergüssen ist es anscheinend nirgends gekommen. Nur bei dem eben genannten Gang von Grabenstetten wäre dies nicht völlig ausgeschlossen. Man findet nämlich in der Nähe des Gangs auf den Äckern in ziemlich großer Zahl blasig ausgebildete Basaltstücke, die einem Nephelin-Melilithbasalt angehören. Glasige Grundmasse ist in demselben nicht vorhanden. Entweder stammen diese Stücke von der Oberfläche des Ganges, die blasig ausgebildet gewesen sein kann, wie v. BRANCO annimmt; oder aber liegt die Möglichkeit vor, daß sie die Überreste eines kleinen Basaltstromes sind, der sehr langsam erstarrte, infolgedessen keine Glasmasse gebildet wurde. Das langsame Erstarren war wahrscheinlich dadurch bedingt, daß die Lava mit Gasen und Flüssigkeitseinschlüssen stark beladen war und diese erst allmählich entwichen. ENDRISS[1] ist der Ansicht, daß ein Lavastrom vorlag.

Die Überreste des fraglichen Stromes wären allerdings nicht bedeutend, und bei der geringen Breite des Ganges glaube ich, daß die Existenz eines früheren Stromes ziemlich zweifelhaft ist.

---

[1] Zeitschr. d. deutsch. geol. Ges. Bd. XLI. 1889.

Die genaueren Lagerungsverhältnisse der Basalte hat v. Branco in seinem Werk ausführlich dargelegt.

Die Basalte der Alb zeigen meist sehr schöne kugelige Absonderung, die besonders bei der Verwitterung deutlich hervortritt. Am schönsten sind die Absonderungserscheinungen wohl am Hofberg bei Metzingen und Götzenbrühl bei Dettingen u. T. zu sehen.

b) Petrographische Verhältnisse.

Die Basalte der Schwäbischen Alb kann man einteilen in:

1. Nephelinbasalte.
2. Melilithbasalte.
3. Nosean-Melilithbasalte.

I. Nephelinbasalte.

Nur an einer Stelle in dem vulkanischen Gebiet von Urach findet sich reiner Nephelinbasalt, nämlich am Eisenrüttel bei Dottingen auf der Hochfläche der Alb. Wir haben hier zugleich die größte Basaltmasse des ganzen Landes vor uns, die in früheren Jahren stark abgebaut wurde. Der Basalt vom Eisenrüttel wurde schon von Zirkel als Nephelinbasalt erkannt und kurz beschrieben (Zirkel, Basaltgesteine No. 172). Schon makroskopisch unterscheidet sich das Gestein vom Eisenrüttel von den Melilithbasalten durch seine viel grobkörnigere Ausbildung. Die Grundmasse ist bei weitem nicht so dicht wie in den Melilithbasalten. Das mikroskopische Bild gliedert sich in Einsprenglinge und Grundmasse. Die Struktur ist holokristallin-porphyrisch (s. Taf. II Fig. 1). Unter den Einsprenglingen treffen wir in großer Zahl idiomorph begrenzte Olivinkristalle. An Einschlüssen ist der Olivin sehr arm, hier und da begegnet man winzigen Flüssigkeits- und Gaseinschlüssen und opaken Erzkörnchen. Sehr häufig ist der Olivin etwas angewittert; vom Rande und von den Spalten aus verdrängt eine trübe serpentinöse Substanz den Olivin.

Bei weitem wird der Olivin an Menge übertroffen von Augit, der sehr zahlreiche große und kleine Einsprenglinge bildet und den Löwenanteil an der Gesteinszusammensetzung hat. Er erscheint ebenfalls meist in idiomorpher Begrenzung, nur die Endflächen sind hier und da mangelhaft ausgebildet. Die Kristallformen sind die gewöhnlichen des basaltischen Augits $\infty P \,.\, \infty P\infty \,.\, \infty P\infty \,.\, P$. Zwillinge nach $\infty P\infty$ sind zu beobachten; häufig begegnet man auch Kristallen mit Zwillingslamellierung. Die Augite sind schwach pleochroitisch, der // a schwingende Strahl erscheint bräunlichgelb, der // b schwingende

graugrün bis graugelb, ebenso der // c schwingende. Zonarstruktur tritt in schönster Weise zutage; die Auslöschungsschiefe nimmt vom Kern nach dem Rande hin zu und zwar wurden Differenzen bis zu 10^0 beobachtet. Die bei den Pyroxenen gerade verwandter Gesteine so häufig ausgeprägte Sanduhrstruktur wurde nicht beobachtet. Sehr häufig stecken in den Augitkristallen grüne Kerne, die ebenfalls pleochroitisch sind. An Interpositionen führen die Augite besonders in den zentralen Teilen Erzkriställchen, Flüssigkeits- und Glaseinschlüsse. Der Augit beteiligt sich in einer zweiten Generation auch an der Zusammensetzung der Grundmasse. Hier bildet er kleine, säulig entwickelte Kriställchen, daneben auch unregelmäßig begrenzte Aggregate.

Den Hauptanteil an der Zusammensetzung der Grundmasse hat jedoch der Nephelin. Dieser bildet den Kitt, die Fülle, in der die anderen Gemengteile eingebettet liegen. Öfters trifft man rektanguläre Längsschnitte, auch hexagonale Querschnitte. Meist ist er aber unregelmäßig begrenzt, da er als letzter Gemengteil auskristallisiert und durch die schon ausgeschiedenen Mineralien in der Kristallbildung gehindert wurde. Der Nephelin führt besonders Einschlüsse von Apatitnadeln und Augitkriställchen.

Magnetit ist gleichmäßig und reichlich durch das ganze Gestein verbreitet. Interessant ist das Vorkommen von einzelnen Noseankristallen, die meist hexagonale Durchschnitte zeigen. Ihre Randzonen sind häufig ganz dunkel, während die inneren Teile farblos bis violett sind. Manchmal ist es auch gerade umgekehrt. Die dunklen Partien haben ihren Grund in einem fein verteilten Pigment, das seine Lage wechseln kann.

Von dem Nephelinbasalt Eisenrüttel wurde vom Verfasser eine quantitative Analyse ausgeführt. Diese ergab folgendes Resultat:

SiO_2	39,39
TiO_2	3,01
Fe_2O_3	6,33
FeO	5,64
Al_2O_3	7,55
CaO	13,98
MgO	13,91
K_2O	1,45
Na_2O	4,88
P_2O_5	0,72
CO_2	Spur
H_2O	4,06
Summa	100,92

Die Titansäure wurde auf kolorimetrischem Wege bestimmt mittels Wasserstoffsuperoxyd, welche Methode sehr gute Resultate liefert.

Obige Analyse in Molekularquotienten umgerechnet ergibt:

SiO_2	41,01
TiO_2	2,35
Fe_2O_3	1,25
FeO	7,28
Al_2O_3	4,62
CaO	15,54
MgO	21,71
K_2O	0,96
Na_2O	4,91
P_2O_5	0,31
Summa	100,00

Danach berechnet sich folgende OSANN'sche Formel:

$s_{43}\ a_2\ c_0\ f_{18}\ n_{8.5}$ α-Reihe.

Es würde dieser Basalt also etwa zu dem OSANN'schen Typus „Käsegrotte" zu stellen sein, der die Formel hat:

$s_{44}\ a_2\ c_1\ f_{17}$.

Der Nephelinbasalt von Meiches (Vogelsgebirge) besitzt fast dieselbe Formel wie der Eisenrüttelbasalt

$s_{43.5}\ a_2\ c_0\ f_{18}\ n_{8.5}$ α-Reihe.

Der Basalt vom Eisenrüttel ist etwas saurer als die Melilithbasalte, was zum Teil von dem großen Augitgehalt herrührt. Die Titansäure besitzt einen ziemlich hohen Wert, sie kann nur im Augit und in titanhaltigen Eisenerzen gebunden sein, da ja Perowskit vollständig fehlt. Auffällig ist der geringe Gehalt an Al_2O_3, der nicht einmal genügt, um die Alkalien zu binden. Ein Teil von diesen muß deshalb an Fe_2O_3 gebunden sein.

Der CaO-Gehalt ist wegen des Fehlens von Melilith etwas niedriger als bei den Melilithbasalten, aber immer noch sehr hoch; die Augite, in denen allein der Kalkgehalt gebunden sein kann, sind danach zu den kalkreichen Varietäten zu stellen. Der etwas hohe Wassergehalt hat seinen Grund in der teilweisen Serpentinisierung des Olivins.

II. Melilithbasalte.

Zu den Melilithbasalten gehören alle Basaltvorkommnisse der Alb mit Ausnahme desjenigen vom Eisenrüttel und von Graben-

stetten. Die Melilithbasalte sind alle ziemlich feinkörnig, dicht; ihre Farben spielen ins Dunkelgrüne bis Schwarze. Bei der Verwitterung blassen diese Basalte etwas ab, die Farben werden mehr bläulich. Makroskopisch kann man nur die Olivineinsprenglinge, hier und da größere Augite erkennen, die in einer äußerst feinkristallinen Grundmasse liegen. Die Struktur ist durchweg holokristallin-porphyrisch. Durch fluidale Anordnung der leistenförmigen Melilithkriställchen um die Olivine entsteht oft eine schöne Fluidalstruktur.

Als Einsprenglinge treten in den Melilithbasalten auf Olivin vor allem, der stets in reichlicher Menge sich einstellt, ferner Augit, der jedoch seltener in größeren Kristallen erscheint. Weiter gehört ein Teil der Melilithe zu den Einsprenglingen. Bezüglich des Meliliths herrschen in der Größe alle Übergänge von den Einsprenglings- zu den Grundmasseindividuen. Die Grundmasse bei den Melilithbasalten bildet ein hypidiomorphes Gemenge von Melilithleisten, Augitkriställchen, Magnetit und von Nephelin, der als Füllmasse fungiert. Glasige Grundmasse konnte bei keinem der untersuchten Basalte nachgewiesen werden. Akzessorische Bestandteile sind Perowskit, Biotit, Apatit, Pikotit und Chromit.

1. Schilderung der einzelnen Gemengteile.

Olivin.

Olivin ist nur in einer einzigen Generation entwickelt. Seine Dimensionen sind sehr schwankend. Die vollkommen idiomorphe Begrenzung der Olivinkristalle ist selten, da diese letzteren sehr der magmatischen Korrosion ausgesetzt waren, die ja besonders stark ist bei holokristallin entwickelten Gesteinen infolge der langsameren Erstarrung; und unsere Basalte sind eben holokristallin ausgebildet. So kommt es, daß die Olivine vielfach nur noch Körnerform besitzen. Die Grundmasse dringt häufig lappenartig in die Olivine ein. Eine gewöhnliche Erscheinung ist, daß die Olivinkristalle, die zu den ältesten Gemengteilen gehören, infolge magmatischer Bewegungen zerbrochen sind. Hier und da ist der Olivin von einer Zone von Biotit umgeben, der jedenfalls bei der Auflösung des Olivins randlich auskristallisierte. Der Übergang von Olivin in Biotit ist oft ganz allmählich, so daß eine scharfe Grenze kaum zu ziehen ist. Solche Olivine sehen dann wie angeätzt aus. Diese Umwandlung des Olivins in Biotit ist besonders gut ausgeprägt im Basalt vom Hofberg bei Metzingen.

Die kristallographischen Formen sind die gewöhnlichen für Olivin.

Zwillingsbildung nach P$\breve{\infty}$ wurde beobachtet (Hochbohl); Zwillingsbildung nach 2P$\breve{\infty}$, wie diese Soellner[1] an Olivinen der Rhönbasalte feststellte, dagegen nirgends. Einschlüsse von fremden Mineralien treten im allgemeinen wenige auf, man begegnet kleinen, gräulichgelben, durchsichtigen Kriställchen mit oktaedrischen Formen, welche dem Pikotit angehören, ferner Einschlüssen von Magnetit, selten Perowskitkristallen wie z. B. im Basalt vom Hochbohl. Massenhaft sind die Olivine oft durchschwärmt von Flüssigkeitseinschlüssen, die reihenartig angeordnet sind und deren Formen kreisrund bis oval sind. Auch bewegliche Libellen, wahrscheinlich aus CO_2 bestehend, enthalten manche Flüssigkeitseinschlüsse.

Die Zersetzung des Olivins geschieht vom Rande und von den Spaltrissen aus und zwar gewöhnlich zu einer grünlichen serpentinösen Substanz. Bei stark vorangeschrittener Umwandlung bleiben nur noch kleine Kerne von frischer Olivinsubstanz übrig, die wie Einsprenglinge in einer einheitlichen Grundmasse von Serpentin liegen. Die chemische Zusammensetzung nach einer von Jul. Meyer[2] an isoliertem Olivin vom Hochbohler Basalt ausgeführten Analyse ist folgende:

SiO_2	41,90
FeO	29,16
MgO	28,48
Summa . .	99,54

Der Olivin gehört der ältesten, der intratellurischen Periode an und ist das erste reichliche Ausscheidungsprodukt des basaltischen Magmas.

Augit.

Der Augit tritt wie Olivin ebenfalls in größeren porphyrisch ausgeschiedenen Kristallen auf. Sehr große Augite führt z. B. der Basalt des Götzenbrühls.

Ziemlich selten sind jedoch gut begrenzte Kristalle. Die Farbe der basaltischen Augite ist gewöhnlich gelblichbraun. Zonarstruktur ist eine häufige Erscheinung. Die Kerne sind meist heller gefärbt als die randlichen Teile der Kristalle.

Die Auslöschungsschiefen von Kern und Rand differieren bis

[1] Soellner, Geognostische Beschreibung der Schwarzen Berge in der südlichen Rhön. Jahrb. d. k. preuss. geol. Landesanstalt und Bergakademie. 1901. Bd. XXII. Heft 1.

[2] Siehe Stelzner, „Melilith und Melilithbasalte". N. Jahrb. f. Min. etc. Beil.-Bd. II. 1883.

zu 15°, und zwar nehmen sie von innen nach außen hin zu. Pleochroismus ist bei den Augiten ziemlich schwach entwickelt. Die Randzonen zeigen hier und da auch violette Töne, was mit einem höheren Titangehalt zusammenhängen mag. Die größeren Kristalle zeigen vielfach Zwillingsbildung nach $\infty P \bar{\infty}$; oft sind auch mehrere Zwillingslamellen nach diesem Gesetz einem Kristall eingeschaltet.

An Einschlüssen führen die Einsprenglingsaugite Magneteisen, Perowskit, Glasfetzen, Flüssigkeitseinschlüsse. Die Grundmasseaugite erscheinen entweder in kleinen scharfbegrenzten Kriställchen oder in unregelmäßig konturierten Körnern. Zwischen Einsprenglings- und Grundmasseaugiten herrschen bezüglich der Größe alle möglichen Übergänge; es ist deshalb schwer, in jedem einzelnen Fall zu entscheiden, ob man einen Augit der jüngeren oder älteren Periode vor sich hat. Die Augite der Grundmasse zeigen hellere Farbentöne, sie sind oft nahezu farblos. An Einschlüssen sind sie überaus arm. Die Augitsubstanz behält immer eine auffallende Frische und tritt dank ihrer starken Licht- und Doppelbrechung stets deutlich aus dem Gesteinsgewebe hervor.

Melilith.

Dieser bildet z. T. recht große Einsprenglinge (bis zu 2 mm lange Leisten) vor allem im Basalt vom Hochbohl und besonders in dem von der Sulzburg. Im großen ganzen muß er trotz seiner regelmäßigen Begrenzung zu den Bestandteilen der Grundmasse gerechnet werden. In der Größe der Melilithkristalle sind alle möglichen Übergänge zu verzeichnen. Am ausführlichsten sind die Eigenschaften des Meliliths von A. Stelzner[1] behandelt worden, der diese besonders am Melilith des Hochbohls studierte.

Die Melilithe in unseren Basalten treten immer in der charakteristischen Leistenform auf, so daß sie auch bei stärkster Verwitterung noch im Gesteinsbild zu erkennen sind.

Querschnitte sind selten gut erkennbar; hier und da begegnet man rundlichen oder unregelmäßig begrenzten Schnitten (infolge unvollkommener Ausbildung der Kristallflächen), die isotrop sind.

Selten sind die Leistenkanten des Meliliths scharf ausgebildet, da auch bei diesem die magmatische Korrosion stark einwirkte. Die Kristalle sind oft geradezu eingeschnürt (s. Fig. 1 u. Taf. II Fig. 2).

---

[1] Siehe die obenerwähnte Arbeit.

Die Enden der Leisten besitzen gerne eine skelettförmige Entwickelung, wie an nebenstehender Figur zu sehen ist. Parallel zu den längeren Leistenkanten verläuft meist etwa in der Mitte ein Spaltriß, selten sind mehrere vorhanden, die dann nur einen Teil des Kristalls durchziehen. Zwillingsbildung wurde beobachtet, und zwar Durchkreuzungszwillinge, die ich schön, z. B. im Hochbohler Basalt antraf, von dem sie auch schon STELZNER in der angeführten Arbeit erwähnte. Die Individuen sind wahrscheinlich nach einer Pyramidenfläche verwachsen.



Fig. 1. Melilithleisten von skelettförmiger Ausbildung.

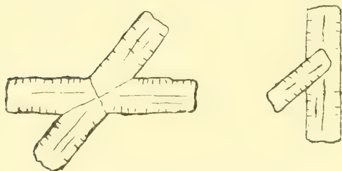
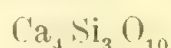


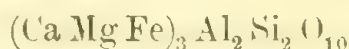
Fig. 2. Zwillinge von Melilith aus dem Basalt des Hochbohls.

Die Farbe der Melilithe zeigt einen Stich ins Gelbliche, was man besonders gut beim Vergleich mit dem ganz wasserklaren Nephelin erkennt; diese Färbung rührt wohl von dem Eisengehalt des Meliliths her. Die Interferenzfarben sind bei frischen Kristallen indigoblau; mit zunehmender Verwitterung blassen sie etwas ab. Meist besitzen die Melilithe schmale Randzonen, die hellblaue Interferenzfarben aufweisen und sich deutlich vom Kern abheben. Ich glaube, daß dies in einer abweichenden chemischen Zusammensetzung in den randlichen Teilen seinen Grund hat. Bekanntlich stellt der Melilith eine isomorphe Mischung des Akermanitmoleküls



$$Ca_4\,Si_3\,O_{10}$$

und des Gehlenitmoleküls



$$(Ca\,Mg\,Fe)_3\,Al_2\,Si_2\,O_{10}$$

dar, und ein zonarer Aufbau wäre demnach wohl zu begreifen. Beim Basalt des Hochbohls traf ich auch Melilithe, die abwechselnd Streifen mit helleren und dunkleren Interferenzfarben zeigten, welche Erscheinung ebenfalls auf einen zonaren Bau hinweist. Auch STELZNER erwähnte schon zonar gebaute Melilithe vom Hochbohl. Die für den Melilith so charakteristische Pflockstruktur ist sehr verbreitet, jedoch nicht in allen Basalten gleich gut entwickelt. Der Melilith zeigt senkrecht zur Basis feine Risse, die bei starker Vergrößerung spitzkonische, spieß- und spatelförmige Formen zeigen. Die nähere Beschreibung findet man in STELZNER's Arbeit über „Melilith und Melilith-

basalte". ROSENBUSCH hält diese Pflöcke für Glas; STELZNER erklärt sie ebenfalls für primär, deutet sie jedoch nicht näher. Ganz Sicheres läßt sich über die Natur der Pflöcke nicht behaupten, nur dünkt es mir nicht wahrscheinlich, daß das Glas in so zahlreichen feinen Ritzen in den Melilith eingedrungen sein sollte.

Vielleicht liegt in den Pflöcken nur das erste Stadium der Umwandlung vor, wofür die Erscheinung, daß die Pflöcke fast immer vom Rande und hier und da auch von den Spaltrissen ausgehen, spricht. Die Verwitterung des Meliliths führt zur Bildung von feinen Fasern, die wie die Pflöcke ebenfalls parallel der c-Achse verlaufen und von diesen sich oft schwer unterscheiden lassen. (Siehe auch STELZNER, „Melilith und Melilithbasalte".)

Von fremden Einschlüssen führt der Melilith Perowskit und Magnetitkriställchen, ferner kleine Augite und Flüssigkeitseinschlüsse. Die chemische Zusammensetzung des Meliliths vom Hochbohl ist nach einer Analyse von Dr. SCHULZE[1] etwa folgende:

SiO_2	44,76
Al_2O_3	7,90
Fe_2O_3	5,16
FeO	1,39
CaO	27,47
MgO	8,60
Na_2O	2,65
K_2O	0,33
H_2O	1,42
Summa	99,68

Da die angewandte Substanz etwas unrein war, geben diese Zahlen nur ein angenähert richtiges Bild der Melilithzusammensetzung. Der Gehalt an Fe_2O_3 und an Magnesia ist wahrscheinlich etwas zu hoch, der an Thonerde, Kalk und Natron zu klein.

Nephelin.

Der zuletzt ausgeschiedene Gemengteil der basaltischen Grundmasse ist der Nephelin. Er füllt stets die letzten Zwickel des Gesteins aus und ist mit dem Wort „Füllmasse" zu charakterisieren. In dieser Fülle liegen, wie in einem Teig, die übrigen Gemengteile. Nur selten zeigt der Nephelin Kristallumrisse, da er an freier Auskristallisierung gehindert wurde Hier und da bildet er mit Olivin und Melilith zusammen kleine doleritische Partien im Basalt (z. B. am

[1] Siehe Stelzner, „Melilith und Melilithbasalte".

Buckleter Teich bei Urach und bei Grabenstetten [Zelge Egelstein]) und besitzt dann kristallographische Begrenzung. Diese doleritischen Partien sind offenbar in größerer Tiefe schon ausgeschieden worden. Wir hätten hier also intratellurisch ausgeschiedenen Nephelin vor uns. Der Nephelin ist stets wasserhell, von dem Melilith unterscheidet ihn das geübte Auge leicht durch seine geringere Lichtbrechung; seine Interferenzfarben sind hell- bis weißlichblau. Der Verwitterung hält er viel länger stand als der Melilith. Gewöhnlich wandelt er sich in Zeolithe um. An Einschlüssen führt der Nephelin häufig Augitkriställchen, Magnetit und besonders Apatitnadeln.

Perowskit.

Der stete Begleiter des Meliliths und außerordentlich charakteristisch für die Melilithbasalte ist der Perowskit. Er tritt meist in scharfflächigen Kristallen von oktaedrischem Habitus auf, hier und da zeigt er auch nur Körnerform. Seine Farbe ist gelblichbraun bis hellgrau. Neben relativ großen Individuen trifft man auch ganz winzige Kriställchen, die in großer Zahl in der mikrokristallinen Grundmasse auftreten.

Eine Analyse von Perowskit aus dem Basalt vom Hochbohl, ausgeführt von Jul. Meyer[1] hatte folgendes Resultat:

TiO_2	39,31
CaO	35,39
FeO	25,30

Biotit.

Dieser tritt in vereinzelten unregelmäßig begrenzten Blättchen auf mit deutlicher basaler Spaltbarkeit und starkem Dichroismus. Sein Alter ist nicht genau festzustellen. Seine Beteiligung an den Basalten ist sehr unbedeutend.

Magnetit.

Außerordentlich reichlich verbreitet in den Melilithbasalten ist der Magnetit. Er bildet eine ältere und jüngere Generation: neben großen Kristallen und Körnern haben wir ganz kleine Oktaederchen von Magnetit, Die Ausscheidung von Erz hat wohl während der ganzen Gesteinsentwickelung angehalten.

Pikotit.

Dieser ist in einzelnen grünlich durchsichtigen Oktaederkriställchen im Olivin eingeschlossen.

[1] Siehe Stelzner, Melilith und Melilithbasalte.

Chromit.

Manchmal begegnet man in den Basalten einigen rotbraun durchscheinenden Kristallen von oktaedrischer Form, die wohl dem Chromit angehören.

Apatit.

Dieser findet sich sehr häufig in langen prismatischen Nädelchen, die besonders die Melilithe und Nepheline durchschwärmen.

2. Struktur und chemische Zusammensetzung.

In der quantitativen Beteiligung der einzelnen Mineralien an der Zusammensetzung der Melilithbasalte herrschen zum Teil beträchtliche Verschiedenheiten. Von den Einsprenglingen ist der Olivin in allen Basalten in ziemlich gleicher Menge vorhanden und zwar immer sehr reichlich.

Starken Differenzen und Schwankungen sind Augit und Melilith unterworfen. Der Augit kann den Hauptanteil an der Grundmasse ausmachen und den Melilith fast ganz verdrängen, wie z. B. in den Basalten von Donstetten und vom Götzenbrühl. Umgekehrt kann aber auch Augit sehr zurücktreten und Melilith die Oberhand gewinnen, wie es z. B. der Fall ist in dem Basalt von Grabenstetten. Sogar in ein und demselben Dünnschliff treten oft abweichende Ausbildungen auf, wir haben Partien, die sehr reich sind an Augit mit dazwischen geschaltetem Nephelin, dann wieder Partien, die vorwiegend aus Melilith bestehen.

Die basischen Magmen, zu denen besonders die Melilithbasalte gehören, sind eben sehr mannigfaltig in ihren Kristallisationsprozessen. Die Summe von Augit und Melilith ist im allgemeinen bei unsern Basalten konstant. Zu den augitreichen Varietäten wären zu stellen die Basalte von Donstetten, vom Götzenbrühl, Authmuthbachtal (bei Kohlberg), Zittelstadttal, Jusiberg, Dietenbühl, Hofberg und von Gutenberg.

Augitarme Varietäten sind die Basalte von der Zelge Egelstein bei Grabenstetten, vom Kraftrain und vom Bukleter Teich bei Urach. Der letztere Basalt ist fast ganz augitfrei. Mit der Zunahme des Augits scheint der Perowskit etwas an Menge abzunehmen, dadurch, daß ein Teil der Titansäure zur Bildung des Augits verbraucht wird. Unsere Melilithbasalte sind alle nephelinführend. Meist ist der Nephelingehalt verschwindend gegenüber den andern Gemengteilen. Einige Basalte sind jedoch ziemlich reich an Nephelin, wie diejenigen

von Gutenberg, Zelge Egelstein bei Grabenstetten, vom Hofberg. Bukleter Teich, Zittelstadttal, Götzenbrühl und Gaisbühl. Bei den drei letzteren tritt zugleich Melilith an Menge zurück.

Man könnte diese eben angeführten Gesteine eventuell als Nephelin-Melilithbasalte von den andern absondern. Sehr groß ist der Unterschied gegenüber den typischen Melilithbasalten nicht, und es ist unmöglich, eine scharfe Grenze zu ziehen. Bei den Basalten vom Zittelstadttal und von Donstetten treten Melilith sowie Perowskit sehr in den Hintergrund, dagegen reichert sich Augit stark an. Die Struktur der Grundmasse derselben ist ziemlich grobkörnig. Die Ähnlichkeit mit dem Nephelinbasalt des Eisenrüttels wird durch diese Verhältnisse sehr groß; bei diesem fehlen allerdings Melilith und Perowskit vollständig, und Nephelin ist in größerer Menge vorhanden. Jedenfalls können wir diese Basalte als Übergangsformen zu dem reinen Nephelinbasalt auffassen.

Den Basalt vom Gaisbühl bei Reutlingen beschrieb Fraas[1] als Nephelinbasalt. Nach meiner Untersuchung gehört derselbe jedoch ebenfalls, wie schon erwähnt, zur Gruppe der nephelinführenden Melilithbasalte. Trotz der starken Zersetzung kann man unter dem Mikroskop, besonders bei gekreuzten Nikols, ganz gut die charakteristischen Melilithleisten hervortreten sehen. Hier und da konnte sogar die Absonderung nach der Basis beobachtet werden. Zwischen den Melilithen und Augiten steckt eine farblose Substanz, die in Zeolith umgewandelte Nephelinfüllmasse. Die ganze Anordnung der Gemengteile, das massenhafte Auftreten des Perowskits stimmen mit den andern Melilithbasalten überein.

Außerordentlich nephelinreich ist der blasig ausgebildete Basalt von der Zelge Egelstein bei Grabenstetten, der schon eingangs erwähnt wurde als etwaiger Überrest eines Lavastroms. Der Nephelin bildet in diesem Basalt große gut begrenzte Individuen.

Von dem Basalt vom Götzenbrühl wurde vom Verfasser die

SiO_2 zu	37.13
CaO „	16,56
MgO „	18.07

bestimmt. Der geringere Kalkgehalt ist bedingt durch einen geringeren Melilithgehalt in diesem Basalt.

Eine Analyse des Hochbohler Basalts hat Stelzner in seiner Arbeit über die Melilithbasalte veröffentlicht.

[1] Diese Jahresh. 1893.

Von diesem Basalt lösten sich in Salzsäure 92,81 %, also fast das ganze Gestein. Der unlösliche Teil besteht zum größten Teil aus Augit.

Die analytischen Befunde dieses Basalts sind folgende:

SiO_2	33,89
TiO_2	0,64
Al_2O_3	9,93
Fe_2O_3	15,63
Mn_2O_3	Spur
Cr_2O_3	Spur
CaO	15,19
MgO	16,14
K_2O	—
Na_2O	2,86
P_2O_5	1,41
CO_2	1,41
S	Spur
H_2O	2,90
Summa	100,00

Die Typenformel für den Basalt des Hochbohls ist nach Osann:

$$s_{38,5}\, a_1\, c_1\, .\, f_{18}.$$

Gmelin[1] hat den in Salzsäure löslichen Teil des Basalts vom Sternberg untersucht, er betrug 87,72 %, also bedeutend weniger als bei dem Hochbohlbasalt, was in dem größeren Augitgehalt des Sternberger Gesteins seinen Grund hat.

Die chemische Zusammensetzung ist folgende:

SiO_2	36,94
Al_2O_3	10,58
Fe_2O_3	13,34
Mn_2O_3	0,3
MgO	11,04
CaO	14,18
K_2O	2,46
Na_2O	3,30
H_2O	3,59
Summa	95,73

Wir sehen aus den Analysen, daß die SiO_2-Mengen nicht sehr differieren; mit der Zunahme des Augitgehalts scheint auch der SiO_2-Gehalt etwas zu wachsen. Beim Eisengehalt schwanken die Zahlen beträchtlich, was zum Teil durch den wechselnden Reichtum der Basalte an Magnetit bedingt ist.

[1] Siehe Stelzner's Arbeit über „Melilith und Melilithbasalte".

Das Verhältnis von MgO zu CaO ist ebenfalls variabel, jedoch betragen die Differenzen nur wenige Prozente. Hier sind die wechselnden Mengen von Augit und Melilith von Einfluß. Die Mengen der Alkalien differieren ebenfalls; mit zunehmendem Nephelingehalt nehmen auch die Alkalien zu.

III. Nosean-Melilith-Basalt.

(Siehe Taf. II Fig. 2.)

Nur in einem einzigen Melilithbasalt der Schwäbischen Alb wurde Nosean als neuer wesentlicher Gemengteil entdeckt. Es ist in dem Basalt von Grabenstetten, der an der neuen Straße nach Urach deutlich aufgeschlossen ist. Dieses Vorkommen von Nosean war bis jetzt noch nicht bekannt.

Der Nosean bildet in dem betreffenden Basalt zumeist bräunliche Flecken; nur selten sieht man Kristallkonturen. Randlich und auch im Innern ist der Nosean oft farblos, es fehlt an diesen Stellen das färbende Pigment. Der Nosean besitzt ein sehr junges Alter, er ist zwischen die Melilithe eingeklemmt, ähnlich wie der Nephelin und ist mit diesem wahrscheinlich gleichalterig. Das junge Alter bedingt auch seinen Mangel an idiomorpher Begrenzung. Die sonstigen Bestandteile des obigen Basalts sind dieselben wie in den anderen Melilithbasalten. Augit tritt an Menge etwas zurück, ebenso Nephelin, Melilith ist dagegen reichlich vorhanden. Das Interessante und Neue an dem Basalt von Grabenstetten ist also das Auftreten des Noseans als Grundmassebestandteil und als jüngstes Ausscheidungsprodukt.

In allen Hauyn bezw. Nosean führenden Felsarten gehört die Bildung der Hauyne und Noseane aus dem schmelzflüssigen Magma der Zeit zwischen der Ausscheidung der älteren Pyroxengeneration und der Kristallisation des Nephelin an. Der Nosean ist also unter den eisenfreien feldspatähnlichen Gemengteilen der älteste, seine Bildung gehört zu den ältesten Entwickelungsperioden der Gesteinsmagmen. Diese Regel erfährt bei obigem Resultat jetzt eine Ausnahme. Wir können demnach den Basalt von Grabenstetten als neuen Gesteinstypus betrachten, wozu das eigentümliche Auftreten des Noseans berechtigt. Der Basalt wäre zu charakterisieren als Nosean-Melilith-Basalt.

Über die chemische Zusammensetzung desselben gibt die vom Verfasser angefertigte Analyse Aufschluß. Diese hatte folgendes Ergebnis:

SiO_2	34,03
TiO_2	2,69
Fe_2O_3	3,13
FeO	6,67
Al_2O_3	8,41
CaO	18,20
MgO	14,68
K_2O	1,69
Na_2O	4,58
P_2O_5	1,10
SO_3	0,94
H_2O	4,02
CO_2	Spur
Summa	100,14

In Molekularquotienten umgerechnet ergibt diese Analyse:

SiO_2	34.88
TiO_2	2,07
Fe_2O_3	0,58
FeO	8,00
Al_2O_3	5.08
CaO	20,02
MgO	22.58
K_2O	1,11
Na_2O	4,54
P_2O_5	0,47
SO_3	0,72
Summa	100,00

Daraus ergibt sich nach der Methode von Osann folgende Formel:

$$s_{37}\ a_2\ c_0\ f_{18}\ n_8\ \alpha\text{-Reihe.}$$

Der geringe Aluminiumgehalt weist darauf hin, daß wahrscheinlich im Gehlenitmolekül ein Teil des Al_2O_3 durch Fe_2O_3 ersetzt ist.

Ein Teil der Alkalien muß jedenfalls an Fe_2O_3 gebunden sein.

Die reichliche Noseanführung des obigen Basalts findet auch ihren Ausdruck in der chemischen Zusammensetzung desselben, die von der der normalen Melilithbasalte etwas abweicht. Der Gehalt an Na_2O ist beträchtlich höher. Der Gehalt an SO_3 beträgt 0,94 %. Wenn wir dem Nosean die Zusammensetzung

SiO_2	31,65
Al_2O_3	27,05
Na_2O	27,26
SO_3	14,06

(s. ZIRKEL, Mineralogie) zugrunde legen, so entsprechen 0,94 % SO_3 einem Anteil von 6,6 % Nosean. In diesen 6,6 % Nosean sind enthalten 1,08 % Na_2O; man ersieht daraus, daß die Noseanführung den Gehalt an Alkalien bedeutend erhöhen muß.

Anhang.

Feldspatbasalte treten auf der Alb nirgends auf. ENDRISS[1] erwähnt von der Zelge Egelstein bei Grabenstetten ein Stück Feldspatbasalt. Ich meinerseits konnte dort jedoch trotz eifrigen Suchens keinen solchen finden, und solange nicht weitere Funde von Feldspatbasalt gemacht werden, muß man wohl das von ENDRISS gefundene einzelne Stück auf irgendeine Verschleppung zurückführen.

Kontakterscheinnngen.

a) Endogener Natur.

In dem Bruch am Jusiberg gegen Kappishäuser zu zeigt der Basalt eine hübsche endogene Kontakterscheinung. Er dringt hier zu beiden Seiten des Tuffs empor und ist an der Grenze gegen diesen ganz glasig ausgebildet. In einer dunklen glasigen Grundmasse, die oft in großer Menge Erzkörnchen ausgeschieden hat, liegen gut begrenzte Olivinkristalle und in großer Zahl scharf begrenzte Melilithleisten, die um die Olivine fluidal angeordnet sind; vom Augit fehlt jede Spur. In kurzer Entfernung vom Kontakt wird die Grundmasse wieder kristalliner, es erscheinen größere Magnetite und auch Augite.

b) Exogener Natur.

Beim Gang am Wahler bei Grabenstetten ist der weiße Jura zu beiden Seiten des Basalts schwarz gebrannt[2], indem, wie v. BRANCO nachwies, durch die entstandene Hitze die organische Substanz verkohlte.

Der Basalt des Buckleten-Teichs bei Urach hat den oberen braunen Jura gehärtet[2]. Härtung von durchbrochenem Tuff ist zu beobachten am Götzenbrühl und Hochbohl[2]. Besonders stark war die Einwirkung der vom Basalt erzeugten Hitze auf den Tuff des Götzenbrühls. In mehreren Schliffen von dem dunklen Kontakttuff sieht man, daß ein großer Teil der Olivine und Augite ganz eingeschmolzen oder doch angeschmolzen ist. Die ursprünglichen Kristallformen sind

[1] Bericht über die 26. Versammlung des Oberrhein. geol. Vereins. 1893.
[2] Siehe v. Branco, „Vulkanembryonen Schwabens".

noch zu erkennen. Die unversehrten Kerne haben rundliche Formen. Die umgewandelten Partien der Olivine und Augite sind von dunkelbrauner bis schwarzer Farbe infolge des hohen Eisengehalts, da meist Magnetit aus den angeschmolzenen Partien in feinen Körnchen wieder auskristallisierte (s. Fig. 3).

Kontaktmetamorph umgewandelte Gesteinseinschlüsse im Basalt sind selten. Am Hofberg wurde als Einschluß ein typischer Kalksilikathornfels gefunden. Der Basalt selbst wird gegen den Einschluß zu sehr dicht, besteht fast nur aus einem feinkörnigen Gemenge von Augitnadeln oder Augitkörnern. Melilith ist sehr spärlich. Auf den Basalt folgt eine ziemlich breite Kontaktzone mit Gehlenitkristallen von annähernd quadratischen Durchschnitten und mit den charakteristischen lavendelblauen Interferenzfarben. Auf diese Zone folgt eine weitere mit farblosen rhombischen Pyroxenen, die sich gern in faserige Produkte umwandeln. Die Pyroxenkristalle sind meist skelettförmig entwickelt, wie es bei Hornfelsen häufig der Fall ist. Ferner stellen sich ungemein viele durch den Kontakt entstandene Spinelle ein; diese besitzen teils oktaedrische, teils Körnerform und scharen sich oft zu kleinen Häufchen zusammen. Ihre Farbe ist z. T. grünlich, sehr häufig auch rauchbraun. Zwischen Pyroxenen und Spinellen lagert ein farbloser Untergrund mit ganz schwacher Licht- und Doppelbrechung. Die Natur dieser Substanz ist schwerlich genau festzustellen. Vielleicht liegt in ihr irgendeine Modifikation der Kieselsäure vor (Tridymit?). In einiger Entfernung vom Basalt besteht das Kontaktgestein aus einem Gemenge von rhombischem und einem farblosen monoklinen Pyroxen, der Kristallbegrenzung zeigt. Die Pyroxenkristalle sind äußerst winzig und lassen sich nur bei stärkster Vergrößerung genauer studieren.

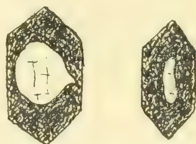


Fig. 3. Angeschmolzene Olivine aus dem Kontakttuff des Götzenbrühls.

Spinelle sind gleichmäßig durch das ganze Gestein verbreitet. Zwischen den einzelnen Gemengteilen lagert in geringer Menge wieder jener farblose Untergrund.

Nach den auftretenden Kontaktmineralien zu urteilen, lag ursprünglich jedenfalls ein dolomitischer toniger Kalk vor, der in großer Tiefe bei starkem Druck umgewandelt wurde und vielleicht dem Muschelkalk angehörte.

Ein weiterer fremder Gesteinseinschluß vom Hofberg zeigt in

der Nähe des Basalts eine Zone von farblosem monoklinem Pyroxen, der massenhaft Einschlüsse von Flüssigkeit führt und gelappte, skelettförmige Individuen aufweist (s. Fig. 4).

Mit dem Pyroxen treten auch wieder sehr viele winzige Kriställchen auf, die oft stäbchenförmige Wachstumsformen zeigen und ab und zu mit bräunlicher Farbe durchscheinend werden. Auch sie gehören nach Isotropie und Stärke der Lichtbrechung der Spinellgruppe an. In der Kontaktzone stellt sich ferner Biotit in unregelmäßigen Schuppen ein, der gern zu einer grünlichen chloritischen Masse verwittert. Auch hier lagert sich in den kleinen Zwickeln ein farbloser Grund, der nicht näher zu bestimmen ist. Etwas entfernt vom Basalt besteht das Kontaktgestein aus einer Unzahl von winzigen Nädelchen von farblosem rhombischem Pyroxen und zahlreichen kleinen Spinellen.

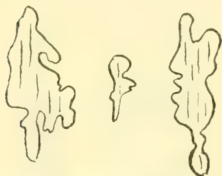


Fig. 4. Skelettförmig ausgebildete Pyroxene.

Ferner treten in dem Gestein viele kleine Hohlräume auf, die mit Natrolith ausgefüllt sind.

Aus dem Basalt des Götzenbrühls besitze ich einen kleinen Einschluß, der aus winzigen idiomorphen Quarzkriställchen besteht, die in einer farblosen Grundmasse liegen. Diese zeigt tiefblaue Interferenzfarben, wie sie für manche Mineralien der Chloritgruppe charakteristisch sind. In Schnitten senkrecht zur Hauptachse zeigt das Mineral deutliche Spaltbarkeit, der optische Charakter ist negativ, das Interferenzbild einachsig. Alle diese Eigenschaften lassen darauf schließen, daß in diesem Mineral Pennin vorliegt. (Klinochlor ist optisch positiv und zeigt auch die tiefblauen Interferenzfarben nicht.) Die Quarze führen eigentümliche gewundene und gebogene Einschlüsse, die reliefartig hervortreten und bläulich gefärbt sind. Gegen den Basalt zu ist eine schmale Zone vorhanden mit langen Säulen von monoklinem Pyroxen, die in einer braunen erdigen Masse liegen, welche Aggregatpolarisation zeigt. Der Basalt ist in der Nähe des Einschlusses sehr dicht und besteht hier nur aus Augit und Olivin.

Bis jetzt kennt man als Kontaktmineral kein Glied aus der Chloritgruppe, und es liegt deshalb der Gedanke nahe, anzunehmen, daß der hier auftretende Pennin aus irgendeinem anderen Mineral (vielleicht Augit) hervorging.

II. Teil. Die Basalttuffe des schwäbischen Vulkangebietes.

a) Geologisches.

Die Basalttuffe der Schwäbischen Alb füllen, wie v. BRANCO[1] darlegte, Kanäle aus von meist rundlichen bis ovalen Querschnitten. Diese Kanäle sind bei der großen Mehrzahl bis zu sehr großer Tiefe hinab mit Tuffbreccien angefüllt. Wir haben es mit vulkanischen Durchschlagsröhren zu tun, erzeugt durch die Wucht der explodierenden Gase. Die Eruptionsstellen sind sehr zahlreich, etwa 130, und sind auf eine ziemlich kleine Fläche beschränkt. In der gegenseitigen Lage derselben läßt sich absolut keine Gesetzmäßigkeit feststellen, sondern die Punkte liegen zerstreut wie die Löcher eines Siebs und nicht linear angeordnet. An der Hand der Spaltentheorie läßt sich das Dasein dieser Röhren zurzeit nicht erklären, zudem man überhaupt wenig Verwerfungen in den Juraschichten des Albgebietes bis jetzt hat nachweisen können. Die Ansicht v. BRANCO's, daß das Magma bezw. seine Gase sich selbst die Auswege gebahnt haben, findet fortgesetzt weitere Bestätigung, so besonders in dem Gebiet der Rhön. Hier hat BÜCKING auf etwa nur 9 Quadratmeilen Fläche mehr als 400 Durchbrüche von Basalt und Phonolith festgestellt und bei kaum 10 derselben Spalten aufgefunden, an denen das Magma emporsteigen konnte. Diese vulkanischen Röhren in der Rhön bilden sonach gewiß ein schönes Analogon zu den Durchschlagsröhren der Alb. Auch in anderen Gebieten wie im Vogelsberg, in der Grafschaft Fife in England wurden neuerdings solche vulkanischen Durchschlagsröhren entdeckt. v. BRANCO erwähnt alle diese neuen Resultate und würdigt sie in seiner Arbeit: „Zur Spaltenfrage der Vulkane"[2]. Die vulkanische Tätigkeit war bei unseren Albvulkanen von kurzer Dauer, es kam jedenfalls nur zu kleinen Umwallungen und Aufschüttungskegeln von Tuffmaterial, von denen wir aber heutzutage nichts mehr sehen, da sie längst durch Erosion zerstört worden sind. Zur Erzeugung von Lavaströmen kam es nirgends. Der basaltische Schmelzfluß erstarrte meist schon in großer Tiefe. Daß keine größeren Vulkanberge auf der Alb entstanden sind, läßt sich wohl begreifen, wenn wir bedenken, daß das Magma eben an so vielen Stellen von seiner Energie entbunden wurde, und diese sich deshalb nicht auf einige wenige Punkte konzentrieren konnte, um größere Vulkane aufzubauen. Eine ausführliche Beschrei-

---

[1] Siehe v. Branco's „Vulkanembryonen Schwabens".

[2] Sitzungsber. d. k. preuß. Akad. d. Wiss. XXXVI. 1903.

bung der Lagerungsverhältnisse der vulkanischen Tuffe hat v. BRANCO bereits gegeben und es läßt sich hier kaum etwas Neues hinzufügen. An neuen Funden kamen noch einige hinzu, die erwähnt werden in den Erläuterungen zu dem revidierten Blatt Kirchheim u. T.[1]

b) Petrographische Verhältnisse.

Die Füllmassen der vulkanischen Kanäle sind streng zu bezeichnen als „Basalttuffbreccien", d. h. sie bilden ein buntes Gemenge von ausgeworfenem Magmamaterial und eckigen Trümmern von durchbrochenen Gesteinen, unter denen Granite, Gneise, Rotliegendes, Buntsandstein, Keuper vertreten sind, vor allem aber Gesteine, die Schichten vom Lias an bis zum weißen Jura hinauf angehören. Die Tuffmassen bekommen durch diese verschiedenartigen und verschiedenfarbigen fremden Gesteine häufig ein scheckiges, buntfarbiges Aussehen. Die Masse und Verteilung der Fremdgesteine schwankt natürlich sehr an den verschiedenen Punkten; besonders die kristallinen Gesteine wechseln an Häufigkeit.

Typischen Muschelkalk findet man nur an zwei Stellen, an der Sulzhalde und am Kräuterbuckel, ganz in der Nähe des Neckars.

Am häufigsten und am regelmäßigsten verteilt sind die Keuper- und Juragesteine, die teils kalkiger, teils mergeliger oder schieferiger Natur sind.

Auch die Größe der Gesteinstrümmer unterliegt starken Schwankungen und zwar oft an ein und demselben Punkte. Wir sehen an vielen Stellen große, oft 1—2 m dicke Blöcke, die zumeist dem Jura angehören, hier und da auch den kristallinen Gesteinen. Am Florianberg z. B. wurden große kristalline Auswürflinge gefunden. Wenn solche große Blöcke von fremden Steinen vorherrschen, erhalten die Tuffmassen grobbrecciösen Habitus. Sehr häufig war die Zertrümmerung der durchschlagenen Gesteine überaus weitgehend, so daß feiner und homogener aussehende Tuffbreccien resultierten, in denen die fremden Gesteine bis zu mikroskopischer Kleinheit herabsinken. Von kristallinen Gesteinen sind dann nur noch die einzelnen Mineralien wie Quarz und Feldspat übrig geblieben. Diese feineren Tuffe bewahren natürlich auch ihre Festigkeit viel länger als die groben Varietäten; sie sind oft geradezu basalthart, wie z. B. am Randecker Maar, am Engelhof, Jusiberg. Die Basalttuffe sind in den tieferen Teilen der Kanäle fast immer massig, ungeschichtet; an manchen

[1] Bl. Kirchheim u. T. revid. von E. Fraas.

Stellen, wie am Randecker Maar, tritt eine rohe Bankung auf, die aber nur Absonderungserscheinung und keine Schichtung ist, wie v. Branco schon ausgeführt hat. In den obersten Teilen der Tuffröhren, soweit diese noch vorhanden, sind meist geschichtete Tuffe, deren Entstehung auf die Mitwirkung des Wassers zurückzuführen ist, indem von den Rändern der Kratere die Tuffe allmählich durch Regenwasser in die Vertiefungen gespült wurden.

W. v. Branco erwähnt auch subaerische Schichtung, die in tieferen Regionen der Kanäle zutage tritt, aber sehr selten vorkommt.

Die Tuffe zeigen alle Grade der Verwitterung und Zerstörung. Bei einer sehr großen Zahl von Tuffpunkten findet sich keine Spur festen Tuffs mehr; alles ist zu einer losen, lockeren, zerreiblichen Masse zerfallen. Die Tuffe sind also wieder in denselben lockeren Zustand zurückversetzt, den sie vor der Verkittung durch Kalzit gehabt haben.

Die Verwitterung hat jedenfalls schon während der Periode der Verkittung der Tuffkomponenten eingesetzt; denn auch in den festesten und frischesten Tuffen finden wir Veränderungen. Erst nachdem die Verkittung vollendet war, wurde der Tuff wasserundurchlässig und war dadurch in seinen inneren Partien geschützt. Zur petrographischen Untersuchung der Tuffe in Dünnschliffen konnten selbstverständlich nur feste, gut verkittete Gesteine benützt werden, wie wir sie noch antreffen an den Punkten: Engelhof, Conradfels, Randecker Maar, Scharnhausen, Götzenbrühl, Dontal, Hofbrunnen, Wittlinger Steige, Limburg, Diepoldsburg, Ruine Hofen bei Grabenstetten, Gutenberg und noch einigen anderen.

Die mikroskopischen Bilder bei all unseren Tuffen gliedern sich in die Auswürflinge (Aschenteile, Gesteinstrümmer) und die Kittmasse, die zwischen denselben gelagert ist.

Beschreibung der vulkanischen Auswürflinge.

Es folge zunächst eine Schilderung der verschiedenen Mineralien, die in den Lapilli auftreten.

Olivin

ist in den Tuffen ebenso verbreitet wie in den Melilithbasalten, er bildet stets teils größere, teils kleinere Einsprenglinge in der Grundmasse der Lapilli, wie schon Penck[1] darlegte.

---

[1] Penck, „Über Palagonit und Basalttuffe". Zeitschr. d. deutsch. geol. Ges. Bd. XXXI.

Die Kristallformen sind dieselben wie bei den Basalten. Zwillinge nach $P\breve{\infty}$ kommen vor; in einem Tuff vom Dontal fand ich auch einen Durchkreuzungszwilling.

Die frischen *Olivine* führen dieselben Einschlüsse wie die Basaltolivine. Bei der Verwitterung bleiben nur die Pikotit- und Magnetiteinschlüsse erhalten. Während nun der Olivin im Basalt häufig sehr stark korrodiert ist und deshalb oft nur in Körnern erscheint, zeigen die Olivinkristalle in den Tuffen zumeist die *schönste idiomorphe Begrenzung*. Die Kristallflächen sind ganz scharf ausgebildet und ohne jede Einbuchtung. Dies rührt von der rascheren Erstarrung der Tuffe her, von der Kürze der effusiven Periode.

Sehr gern ist der Olivin umgrenzt von Magnetitkriställchen. die zum Teil randlich eingewachsen sind. Diese Erscheinung ist hübsch ausgebildet im Tuff vom Conradfels.

Der Olivin unterliegt in hohem Grade der Verwitterung und der Umwandlung; nur in wenigen Tuffen ist er noch gut erhalten. so z. B. am Conradfels, wo kaum Spuren der Zersetzung wahrzunehmen sind. Teilweise frisch trifft man den Olivin in den Tuffen der Ruine Hofen bei Grabenstetten, vom Hofbrunnen, von Donstetten. von der Wittlinger Steige und vom Dontal.

Der frische Olivin setzt sich durch Wasseraufnahme und Abgabe eines Teils der Magnesia in Serpentin um, und zwar erfolgt die Umwandlung von den Spaltrissen und dem Rande aus. Das Eisen des Olivins scheidet sich als braunes Eisenoxydhydrat und als Magnetit ab. Auf den Spalten entdeckt man öfters winzige Magnesitkriställchen von starker Licht- und Doppelbrechung. Die Serpentinisierung kann fortschreiten bis zur Bildung von vollständigen Serpentinpseudomorphosen, die z. B. schön im Tuff vom Jusiberg ausgebildet sind. Viel auffälliger aber als die *Serpentin*bildung ist in *unseren Tuffen die Umwandlung des Olivins in Karbonate*, namentlich durch die überaus große Verbreitung der so überaus selten geltenden Umwandlung. Diese scheinen wesentlich aus Kalzit zu bestehen, worauf die leichte Angreifbarkeit durch schwache Säuren (Essigsäure) und das überaus heftige Einwirken von kalter Salzsäure hinweisen. Wir treffen zum Teil vollständige Pseudomorphosen von Karbonaten, die am schönsten wohl in den Tuffen vom Randecker Maar, von wo sie Endriss[1] schon erwähnt, vom Götzenbrühl und vom Engelhof. Zum Teil begegnet man

[1] *Endriß*, Zeitschr. d. deutsch. geol. Ges. Bd. XLI. 1889.

Kalzitpseudomorphosen mit schmalen Rändern von Serpentin und durchzogen von Serpentinschnüren; die durch diese erzeugten Maschen sind durch Kalzit ausgefüllt. Ferner kommen Pseudomorphosen vor, bei denen noch frische Olivinkerne da sind und die äußeren Partien teils aus Kalzit, teils aus Serpentin bestehen.

Woher kommt es nun, daß Karbonate hier in so großer Menge anscheinend als Substitutionsprodukte des Serpentins bezw. Olivins erscheinen? Dies ist leicht einzusehen, wenn wir bedenken, daß kohlensaurer Kalk sehr reichlich den Tuffen beigemengt ist und die Sickerwässer mit den gelösten Karbonaten sehr heftig auf die lockeren Tuffe einwirken können. Die Überführung von Silikat in Karbonat wäre sonach hier durch die Verhältnisse besonders begünstigt und die Pseudomorphosen in unseren Tuffen sind gewissermaßen als Folgen der chemischen Massenwirkung anzusehen. Es ist nicht unwahrscheinlich, daß ein Teil der Karbonate durch Verdrängung aus zuerst gebildetem Serpentin hervorgegangen ist.

Melilith.

Zu den charakteristischen Bestandteilen der schwäbischen Basalttuffe gehört der Melilith. Er hat seine ursprüngliche Beschaffenheit zwar verloren, aber gerade durch seine Verwitterung treten seine typischen Leisten oft noch schöner hervor. Ein Teil der Melilithe gehört zu den Einsprenglingen und ist wahrscheinlich schon in größerer Tiefe auskristallisiert. Diese können überaus groß werden; im Tuff vom Randecker Maar z. B. haben die Leisten Längen bis zu 1 mm. Die Melilithe der Grundmasse sinken bis zu mikrolithischer Ausbildung herab. Die Melilithe in den Tuffen zeigen im allgemeinen schärfere Kristallflächen wie in den Basalten, sehr selten sind Korrosionserscheinungen. Besonders scharf sind immer die Basisflächen entwickelt, dagegen fehlen sehr oft die Prismenflächen. Folgende Figur veranschaulicht die häufig an den Enden skelettförmig ausgebildeten Melilithkristalle.

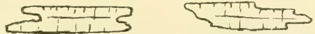


Fig. 5. Melilithe mit unvollkommen ausgebildeter Prismenzone.

An Einschlüssen führen die Melilithe besonders Perowskit- und Magnetitkriställchen. Sehr oft hat es den Anschein, als ob den Melilithkristallen in den randlichen Partien Mikrolithen eingelagert seien. Dies ist aber nur eine Täuschung, die davon herrührt, daß bei schief geschnittenen Melilithen die Grundmasse, die über oder unter den geneigten Flächen liegt, in den Kristallen selbst zu liegen

scheint. Die Mikrolithen müssen der Grundmasse angehören, da sie jünger sind als der Melilith. Die Melilithe trifft man in keinem Tuff mehr frisch an, sondern sie sind gewöhnlich in eine farblose Substanz mit ganz schwachen bläulichen Interferenzfarben übergegangen. Die neuen Produkte haben sich stets parallel der Hauptachse des Meliliths angeordnet in feinfaseriger Ausbildung; die Auslöschung erfolgt immer parallel zu den Leistenkanten. Wir haben es hier mit zeolithischen Substanzen zu tun. In manchen Tuffen, wie z. B. in denen von Scharnhausen und vom Hofbrunnen, sind die Neubildungsprodukte gelblich gefärbt und beinahe isotrop. Durch diese Färbung heben sich die Melilithleisten scharf von dem dunklen Untergrund ab. Pseudomorphosen von Kalkspat wurden nicht beobachtet.

Nephelin.

Hier und da trifft man diesen in kleinen Hexagonen oder kurzen Säulen, er ist aber von geringer Wichtigkeit. Es könnte noch gefragt werden, ob nicht vielleicht die geringe in Zeolithe und Karbonate umgewandelte Füllmasse zwischen den kristallinen Ausscheidungen in manchen Lapilli als verwitterter Nephelin zu deuten ist. Ich halte dafür, daß auch diese Partien der Grundmasse glasiger Natur waren, besonders deswegen, weil in der Grundmasse kein Augit auskristallisierte und dieser doch vor dem Nephelin sich hätte ausscheiden müssen.

Augit.

Während Augit in den Basalten eine große Rolle spielt, ist er dagegen in den Tuffen ein sehr seltener Gast. Gewöhnlich tritt er nur als Einsprengling auf und gehört zu den intratellurischen Ausscheidungen. Nur in einigen Tuffen, wie z. B. vom Götzenbrühl, von der Alten Reuter bei Beuren, vom Aichelberg reichert er sich etwas an und bildet dann öfters kleine Anhäufungen.

In der Grundmasse ist Augit höchst selten auskristallisiert; nur in vereinzelten Lapilli, die ich in Tuffen vom Götzenbrühl, von Scharnhausen, vom Engelhof antraf, konnte eine augitische Grundmasse entdeckt werden.

Perowskit.

Dieser ist in den Tuffen stets anzutreffen. Seine Kristallisation dauerte von der ältesten Zeit bis zur jüngsten. In der Grundmasse bildet er nur ganz winzige Kriställchen. Die älteren Kristalle nehmen jedoch große Dimensionen an, wie z. B. in dem Tuff vom Randecker

Maar. Gerne ist er mit großen Erzkristallen verwachsen. Seine Farbe ist gelbbraun. Schwache Doppelbrechung ist zu beobachten.

Magnetit.

Magnetit spielt in den Tuffen eine große Rolle. Seine Formen sind meist ziemlich scharf. Neben großen sehr alten Erzausscheidungen haben wir in vielen Lapilli einen feinen Erzstaub, der bei starker Vergrößerung immerhin oktaedrische Formen erkennen läßt. Wir müssen in den Lapilli zwei getrennte Magnetitkristallisationen annehmen. Die Hauptmasse des Magnetits hat sich bei der durch die schnelle Eruption bedingten raschen Erstarrung ausgeschieden. Der Magnetit hält der Verwitterung sehr langen Widerstand entgegen. In den in Kalkspat umgewandelten Olivinen sind die Magnetite immer noch in ursprünglicher Frische erhalten geblieben.

Biotit

findet sich öfters in den Tuffen in großen intratellurisch ausgeschiedenen Individuen, besonders reichlich ist er in dem Tuff vom Bürzlenberg bei Eningen. Als Bestandteil der Grundmasse wie in den Basalten wurde er nirgends entdeckt.

Hornblende

wird in festen Tuffen sehr selten angetroffen, nur in einem Tuffstück vom Randecker Maar und im Tuff des Bürzlenberges fanden sich einzelne große Kristalle. In den Schlämmprodukten der verwitterten Tuffe läßt sie sich jedoch beinahe immer nachweisen, wie später noch ausgeführt wird.

Spinell.

Hier und da werden in den Lapilli bräunlich durchsichtige Kristalle bemerkt, die dem Chromit angehören.

Glas.

Die kristallinen Ausscheidungen liegen in einer Grundmasse von Glas. Dieses ist von tief dunkelbrauner bis ganz dunkler Farbe, wenn wenig kristalline Ausscheidungen vorhanden sind. In Lapilli, die in der Grundmasse sehr viel Melilith, Perowskit und besonders Magnetit ausgeschieden haben, nimmt das Glas hellere Färbungen an, weil die färbenden Stoffe zum größten Teil entzogen und verwendet wurden zum Aufbau der Mineralien. (Siehe dazu auch die späteren Ausführungen.)

Strukturelle Verhältnisse.

Anger[1] hat zuerst einige Tuffe unseres Gebiets mikroskopisch untersucht, dieselben aber noch als Feldspatbasalttuffe aufgefaßt.

Penck[2] beschrieb die Tuffe von Owen, von Dettingen bei Urach und vom Calwerbühl. Er hielt die Melilithe in den Lapilli noch für Nepheline.

Endlich führt Endriss[3] an, daß nach seinen Untersuchungen ein Teil der Tuffe zum Melilith-, ein anderer Teil zum Nephelinbasalt gehöre. Zu den Melilithbasalttuffen rechnet er die Tuffe von Aichelberg, von der Limburg, von Randeck, Diepoldsburg, Schopfloch, Hochbohl, Owen, Jusi, Dettinger Weinberg. Dagegen als einen Nephelinbasalttuff erkannte er den Tuff vom Rangenbergle. Nach einer mündlichen Mitteilung von Herrn Prof. Endriss war ihm bei der Ortsangabe des Nephelinbasalts eine Verwechselung unterlaufen, anstatt Rangenbergle sollte es heißen Bürzlenberg bei Eningen.

Nach meiner Untersuchung jedoch gehört auch der Tuff vom Bürzlenberg zu dem Melilithbasaltmagma. Es wurden von mir untersucht und als Melilithbasalttuffe erkannt folgende Tuffe:

Die schon von Endriss angegebenen der Punkte Aichelberg, Limburg, Randeck, Diepoldsburg, Schopfloch, Hochbohl, Bölle bei Owen, Jusi, Hofbrunnen bei Seeburg,

ferner

Zittelstadttal (Urach),
Urach (Punkt 59 nach Branco),
Seeburg-Rietheim (Punkt 64),
Böttingen,
Grabenstatten,
Calwerbühl bei Dettingen,
Metzinger Weinberg,
Grafenberg,
Bettenhardt-Linsenhofen,
Alte Reuter-Beuren,
Conradfels,
Gutenberg,
Engelhof bei Unter-Lenningen,
Götzenbrühl, Hahnenkamm-Bissingen, Egelsberg-Weilheim,
Dontal,

[1] Tschermak's Min. Mitteil. 1875, S. 169.
[2] Zeitschr. d. deutsch. geol. Ges. Bd. XXI. 1879. S. 540.
[3] Zeitschr. d. deutsch. geol. Ges. Bd. XLI. 1889.

Ruine Hofen-Grabenstetten,
Kraftrain-Kirchheim,
Scharnhausen.

Es ist überaus wahrscheinlich, daß auch die übrigen Tuffe alle dem Melilithbasaltmagma entstammten.

Die vulkanischen Lapilli in den Basalttuffen setzen sich im allgemeinen zusammen aus Einsprenglingen von Olivin, Melilith und manchmal Augit und einer Grundmasse, die aus Melilith, Magnetit, Perowskit und Glas, höchst selten aus Augit besteht. Das Vorkommen von Glas erwähnt schon PENCK[1] von dem Tuffe bei Owen. Die Struktur der Lapilli ist als hypokristallin-porphyrisch zu bezeichnen, und zwar kommt sowohl der hyalopilitische Typus als auch der intersertale vor. Ja manche kleine Lapilli sind sogar vollständig vitroporphyrisch entwickelt. Es herrscht eine große Mannigfaltigkeit in der Ausbildung der Lapilli, besonders in bezug auf die Mengenverhältnisse der kristallinen Ausscheidungen und des Glases, sogar in ein und demselben Tuff.

Ausbildung der Lapilli.

1. Hyalopilitischer Typus.

In vielen Tuffen begegnen wir Lapilli, die nur wenige Einsprenglinge von Olivin und Melilith führen. Diese schwimmen in einer Grundmasse von Glas, das fast ganz homogen ist und gewöhnlich eine tief dunkelbraune Färbung hat. Die tief dunkle Farbe ist wohl zu verstehen, denn fast der ganze Reichtum an Eisen und Titan, der sonst zur Bildung von Magnetit, Augit und Perowskit nötig ist, vereinigt sich in dem Glas. Dieses vor allem Eisen und magnesiareiche Glas hält der Verwitterung ziemlich großen Widerstand entgegen. Die Menge des Glases überwiegt oft bei weitem die kristallinen Produkte, wie z. B. in dem Tuff vom Hofbrunnen. Hier hängt sich meist ein fast schwarzes Basaltglas mit nur wenigen Erzausscheidungen um die Kristalle an (s. Fig. 6 u. Taf. II Fig. 4).

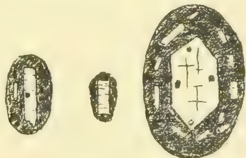


Fig. 6. Sehr glasreiche Lapilli mit Olivin- und Melilithkristallen. Ung. Vergr. 60 : 1.

Die Glasmasse ist hier und da vollständig gekörnelt, wie ich es z. B. schön an einem Tuff vom Engelhof beobachtete. Zwischen Olivin und Melilithkristallen lagern sich eine Unmasse rundlicher, bräunlich

[1] Zeitschr. d. deutsch. geol. Ges. 1879. S. 542.

gefärbter Körner, die als Entglasungsprodukte (Kumuliten) zu deuten sind. Beim Heben und Senken des Tubus sieht man, daß die Körner vielfach selbst wieder aus noch kleineren Körnern sich zusammensetzen. Sehr häufig finden wir in dem Glase auch Mikrolithen.

In den Fällen also, wo die Kristalle sozusagen in der glasigen Grundmasse schwimmen und diese in den Vordergrund tritt, können wir die Lapilli der betreffenden Tuffe als zu dem hyalopilitischen Typus gehörend abscheiden. Zu diesem kann man etwa stellen die Tuffe vom Hofbrunnen, Engelhof, Götzenbrühl, Aichelberg, Hochbohl, Dontal und von Scharnhausen. Jedoch noch in vielen andern Tuffen treten ab und zu glasreiche Auswürflinge auf.

2. Intersertaler Typus.

Bei vielen Tuffen wachsen in den Lapilli die Melilithleisten zu ungeheurer Zahl an, wobei sie dann gewöhnlich ganz kleine Dimensionen besitzen. Die Leisten legen sich mit Vorliebe zu ihrer Längsrichtung parallel, so daß die Struktur ähnlich der trachytischen wird. Die Glasmasse nimmt beträchtlich an Menge ab. In dem Glas kommen massenhaft mikrolithische Ausscheidungen zum Vorschein.

Die Mikrolithen sind von gelblichbrauner Farbe, haben ovale, gebogene, längliche, an den Enden meist zugespitzte Gestalten und gruppieren sich gerne zu stern- und gewebförmigen Gebilden (s. Fig. 7). Sie werden oft so zahlreich, daß die eigentliche Glasmasse fast verschwindet. (Besonders an den Rändern der Melilithkristalle häufen sie sich und sind diesen auch massenhaft eingewachsen.) Wo die Mikrolithen reichlich sind, hellt sich die Glasmasse auf, sie wird hellgelb bis hellbraun, indem die Mikrolithen einen Teil der färbenden Stoffe wegnehmen. Doppelbrechung konnte an ihnen nicht wahrgenommen werden, was von ihrer Winzigkeit herkommen mag. Ich fasse diese Mikrolithen als Augitkristalliten auf, als den Anfang der Augitausscheidung.

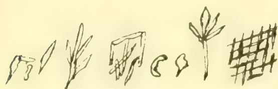


Fig. 7. Mikrolithenformen.

Die ungleich größere Zahl an Melilithindividuen in den Lapilli im Vergleich zu den Basalten erklärt sich wohl aus der rascheren Erstarrung der basaltischen Masse der Tuffe. Die Melilithsubstanz, die durch die schnelle Abkühlung an vielen Stellen momentan auskristallisierte, hatte keine Zeit oder Gelegenheit mehr, sich zu etwas größeren Kristallen aufzuschwingen.

Eine weitere Modifikation der Struktur tritt ein, wenn die Kristallisation der Grundmasse fortschreitet zu einer zweiten Magnetitausscheidung.

In den Basalten läßt sich nur schwer eine jüngere Magnetitgeneration von einer älteren abscheiden. Wir haben im allgemeinen bei den Basalten weniger Magnetite, dafür aber größere, abgesehen von der ganz alten Erzabscheidung. In den Lapilli der Tuffe spielt der Magnetit mehr die Rolle von mikrolithischen Ausscheidungen des Glases, also Entglasungsprodukten; er ist auch meist in unregelmäßigen Körnchen ohne Kristallbegrenzung entwickelt. Die Grundmasse ist sehr oft von unzähligen solcher Erzkörnchen und Erzstäbchen besät. Der feine Erzstaub verdeckt dann oft die ganze Grundmasse. Wir treffen diese reichliche Erzabscheidung bei sehr vielen Tuffen; es seien angeführt die Tuffe von Scharnhausen, Conradfels, Randeck, Limburg, Metzinger Weinberg, Gutenberg u. s. f. Diese führen alle sehr viele kristalline Produkte, die Glasmasse tritt sehr in den Hintergrund und ist zur Mesostasis geworden, wodurch der intersertale Typus gekennzeichnet ist. In den erzreichen Lapilli verliert das Glas durch das Abscheiden des Eisens in Form von Magnetit noch mehr seine dunkle Farbe. Das hell gefärbte Glas verwittert sehr leicht; es ist in vielen Lapilli ersetzt durch feinfaserige zeolithische Aggregate oder durch Karbonate (Kalzit).

In vielen Tuffen treffen wir Lapilli von hyalopilitischem und intersertalem Typus nebeneinander, sogar in ein und demselben Schliff.

Die etwas größeren Lapilli zeigen gewöhnlich einen etwas höheren Grad von kristalliner Entwickelung infolge etwas langsamerer Erstarrung. Jedoch herrscht absolut keine Gesetzmäßigkeit und Regel.

Die hyalopilitischen Typen und die intersertalen lassen sich nicht scharf trennen, es herrschen immer Übergänge. Man könnte höchstens scheiden in Tuffe mit vorwiegend hyalopilitisch ausgebildeten und Tuffe mit vorwiegend intersertal ausgebildeten Lapilli. Doch die Einteilung kann hier nie vollkommen sein. Hinderlich ist vor allem auch die starke Verwitterung der Tuffe. Die Hauptunterschiede des vulkanischen Materials in den Tuffen gegenüber den Basalten sind nach den vorhergehenden Ausführungen vor allem die glasige Ausbildung der Grundmasse und das Fehlen des Augits in denselben. Die vulkanischen Auswürflinge sind petrographisch eine glasige Fazies der Basalte. Man muß sie zu den Magmabasalten stellen, die als glasige Ausbildungen des Basalttypus aufzufassen sind. Von dem eigentlichen Limburgit unterscheiden sich die

Lapilli durch das starke Zurücktreten des Augits und das reichliche Eintreten des Meliliths. Dieser Unterschied tritt aber in den Hintergrund, wenn man den Melilith gewissermaßen als Vertreter des Augits auffaßt. Für dieses Vertreten spricht ja sehr das starke Schwanken dieser beiden Mineralien in den Melilithbasalten. Der Augit verdrängt hier oft den Melilith bis auf wenige Individuen, während anderseits wieder Melilith die vorherrschende Stelle einnimmt, und dabei sind die chemischen Differenzen der augitreichen und melilithreichen Varietäten verhältnismäßig doch sehr gering.

Schulte[1] erwähnt unter den Schlackenbomben des Schalkenmehrener Maars in der Eifel unsern Auswürflingen ganz ähnliche Gesteinstypen. Es sind dort Bomben, die als wesentliche Bestandteile Augit und Melilith führen, die in einer dunklen glasigen Grundmasse liegen. Auch Schulte stellt diese Bomben den Magmabasalten bezw. Limburgiten gleich.

Betrachten wir jetzt die Formen und andere charakteristische Erscheinungen der basaltischen Bomben. Der weitaus häufigste Fall ist, daß die vulkanischen Auswürflinge die Lapilliform haben, also mehr oder weniger rundliche, eiförmige Umgrenzung besitzen. Die Lapilli sind schon makroskopisch von der Kittmasse zu unterscheiden; besonders wenn diese aus hellem Zeolith oder Kalzit besteht, tritt die Struktur der Tuffe schön zutage, wie z. B. am Jusiberg, Conradfels usw.

Wenn viele fremde Kalkstückchen, die ferner schwarz gebrannt sind, dem Tuff beigemengt sind, sieht dieser etwas homogener aus, indem dann Lapilli und Kalkstücke sich sehr ähneln. Die Dimensionen der Lapilli schwanken sehr; neben den winzigsten nur mikroskopisch wahrzunehmenden Kügelchen haben wir solche, die Durchmesser bis zu 1 cm haben. In manchen Tuffen werden sie etwas größer und lassen sich, besonders wenn das Tuffgefüge nicht mehr so fest ist, leicht aus diesem herauslösen. Am schönsten sind die Lapilli wohl am Metzinger Weinberg, wo sie in Menge umherliegen. Die Durchmesser betragen ca. 1—2 cm. Bei Scharnhausen fand ich eine sehr große Bombe von ca. 7 cm Durchmesser. Eine sehr charakteristische Erscheinung ist, daß die Lapilli gewöhnlich einen größeren Kristall als Kern haben. Meist ist es ein Olivinkristall, hier und da auch ein Augit, Melilith oder Biotit. Um diese Kristalle legt sich dann die Grundmasse als Saum, der sehr schmal werden

[1] Geol. und petrograph. Untersuchung der Dauner Maare. Sep.-Abdr. aus den Verhandl. des Naturh. Vereins. XLVIII. Jahrg.

kann. Diese Kristallkerne waren schon in der Tiefe ausgeschieden worden; beim Ausbruch und Zerspratzen des noch flüssigen Magmas in allerkleinste Teile hängte sich die glasige Masse an die Kristalle an und erstarrte tropfenförmig in der Luft. Eine natürliche Folge der runden oder ovalen Gestalt der Lapilli ist die Erscheinung, daß an den Kristallecken die Säume von Grundmasse häufig viel schmäler sind als an den Kristallflächen; die Ecken liegen oft auf dem Rand der Lapilli, so daß sozusagen die Kanten der Kristalldurchschnitte Sehnen der Umgrenzungskurven bilden (s. Fig. 8).

Vielfach finden sich in den Tuffen Olivinkristalle und auch Melilithe, an deren Rändern nur Spuren von Glassubstanz sich anhängen. Die Zerspratzung des Magmas war in diesem Fall eine ganz heftige. Besonders gut konnte ich es an dem Tuff vom Hofbrunnen feststellen, wie die Zerlegung des flüssigen Magmas sich offenbar in der heftigsten Weise vollzogen haben mußte. Man findet dort massenhaft die winzigsten Melilithkriställchen mit Spuren von Glas an den Rändern. Das Magma ist also in die allerfeinsten Teile zerlegt worden. Aber nicht nur die Kristalle des basaltischen Magmas, sondern auch die Trümmer der durchschlagenen Gesteine, wie Kalk, Schieferbröckchen, einzelne Quarze, Feldspäte können Glassäume besitzen.

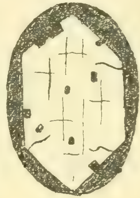


Fig. 8. Vulkanische Bombe mit Glassaum. Ung. Vergr. 60 : 1.

Wenn man die größeren Bomben auseinanderbricht, so zeigen sich in vielen eckige Gesteinsfragmente. Diese sind sozusagen eingewickelt in die basaltische Masse. Diese Einrollungen von fremden Gesteinen sind analog denen bei vielen vulkanischen Bomben in der Eifel. Auch da findet sich öfters im Innern irgendein Schiefer- oder Kalkfragment des Devons, das durchbrochen wurde.

Eine sehr schöne Erscheinung in den Lapilli sind die Fluidalphänomene, die dadurch entstehen, daß die Melilithleisten sich immer den Rändern der Lapilli parallel legen und anschmiegen; nie sieht man, daß Kristalle zerbrochen sind oder die Randlinien der Lapilli quer durch die Melilithe gehen. In ausserordentlich vielen Fällen sind die Lapilli also schön konzentrisch aufgebaut. Die obige Tatsache ist ebenfalls ein Beweis, daß das Magma in flüssigem Zustande zerstoben wurde und die Kristalle bei der Eruption sich noch beliebig verschieben konnten. Wären die Lapilli etwa durch Zertrümmerung und Zerschmetterung von schon verfestigter Lava erzeugt, so würden

die Randlinien derselben überall quer durch Melilithe und Olivine laufen müssen. Solche regelmäßige unverletzte Lapilli mit idiomorphen Kristallen in der Mitte und schön konzentrisch angeordneten Melilithleisten wären dann unmöglich. Zwar treten zerbrochene Lapilli und Kristalle in den Tuffen auch auf; aber diese Zerbrechungen sind erst entstanden beim Niederfallen der verfestigten Bomben aus der Luft. Gut erhaltene typische Lapilli mit schöner Fluidalstruktur führen besonders die Tuffe vom Conradfels, bei dem auch die Olivine noch vollständig frisch sind, vom Engelhof, Randecker Maar, von der Limburg . . .; entzückend schön sind sie im Tuff von Scharnhausen (Taf. I Fig. 5). Die rundlichen bis ovalen Bomben heben sich scharf ab von der hellen Kalzitkittmasse. Um meist vollkommen idiomorphe Olivine lagern sich fluidal scharf begrenzte zu einer gelblichgrünen Substanz verwitterte Melilithe, welche ebenfalls scharf von der tiefdunklen glasigen Grundmasse abstechen.

Die Auswürflinge haben natürlich nicht immer diese idealen Formen, man trifft auch unregelmäßige Lapilli mit allen möglichen Einbuchtungen und Fortsätzen, wofür der Tuff vom Hofberg ein schönes Beispiel liefert; aber auch hier beobachtet man keine Zerberstung von Kristallen. Die Melilithe werden stets, auch wenn sie in schmalen Ausbuchtungen liegen, von der Grundmasse umflossen; die Kristalle bilden gewissermaßen das Skelett des Auswürflings; je nach ihrer zufälligen Lage fiel die äußere Begrenzung aus. An nebenstehender Figur sei ein solches Lapilli dargestellt.

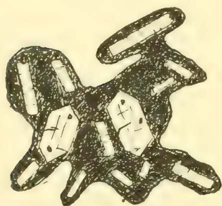


Fig. 9. Vulkanische Bombe, Hofberg. Ung. Vergr. 80 : 1.

Die Zerstiebung des basaltischen Schmelzflusses in unendlich viele kleinste Teile weist auf die Mitwirkung von enormen Gasmassen bei der Eruption hin.

Abkühlungsränder an den Lapilli.

Bei dem Hinausschleudern in die Luft mußten die randlichen Partien der Auswürflinge rascher erstarren als die innern. Man beobachtet in der Tat auch an den gut ausgebildeten und etwas höher kristallisierten Lapilli Verdichtungen ihrer Struktur gegen die randlichen Zonen. Die Melilith- und Erzausscheidung wird etwas spärlicher, und die Ränder selbst sind ganz glasig ausgebildet. Die

Glassäume sind meist sehr schmal, treten aber sehr deutlich hervor. Daß es sich hier wirklich um Abkühlungsränder handelt und nicht etwa um randliche Verwitterungserscheinungen, beweist das Fehlen der Glassäume an den Bruchrändern der Lapilli. Man kann obige Erscheinung sehr gut studieren an den Tuffen vom Conradfels, Engelhof, Egelsberg, Randecker Maar, von der Limburg, von Rietheim. Auch dieses Phänomen beweist zur Genüge, daß unsere Tuffe nicht etwa Reibungsbreccien von Basalt sind oder durch Zertrümmerung von Lava entstanden, sondern dem Zerblasen von flüssigem Schmelzfluß ihr Dasein verdanken.

Zement der Tuffe.

Die vulkanischen Lapilli sind nachträglich fest verkittet worden und zwar in den meisten Fällen durch fein oder grobkörnigen Kalzit. An der Kittmasse beteiligt sich fast immer etwas Magnesit, der gern in stark lichtbrechenden Körnern erscheint. Um die Lapilli herum legt sich oft eine Zone von rhomboedrischen Magnesitkriställchen, die zum Teil dachziegelartig angeordnet sind und ihre spitzen Enden in die Kittmasse hineinragen lassen. Magnesit ist von Kalzit schon durch seine höhere Licht- und auch Doppelbrechung zu unterscheiden, ferner ganz sicher durch seine Unlöslichkeit in Essigsäure oder Weinsäure. Sehr schön sind diese Magnesitkränze der Lapilli in dem Tuff von Randeck zu beobachten. Hier und da begegnet man auch Natrolith in der Kittmasse. Wie oben der Magnesit, können auch Zeolithe Kränze um die Lapilli bilden; die Zeolithe bilden dann rundliche, feinfaserige Aggregate, die den Rändern aufgewachsen sind. Die Kieselsäure wurde bei der Verwitterung aus den Lapilli fortgeführt und setzte sich randlich ab, wo sie mit kalkhaltigen Wässern in Berührung kam und Zeolithe bildete.

Auf die Zone von Zeolith folgt wieder Kalzit als Kitt. Auch die Zeolithkränze sind schön im Tuff vom Randecker Maar vorhanden. Selten besteht die Kittmasse ganz aus Zeolith, wie z. B. bei dem schönen Tuff vom Jusiberg. Der Tuff vom Bölle bei Owen ist ebenfalls reich an Zeolith. Nicht selten ziehen Schlieren von Eisenoxydhydrat und chloritischen Substanzen durch die Kittmasse.

Chemische Analysen.

Zu einer Bauschanalyse wurde der feste und an fremden Einschlüssen ziemlich arme Tuff vom Jusiberg (gegen Kappishäuser

zu) verwendet. Die Lapilli dieses Tuffes haben eine sehr feinkörnige Grundmasse, aus braunem Glas und einer Unmasse feiner Erzkörnchen bestehend. In ihr liegen große Olivine und Melilithe eingesprengt. Die wenigen Grundmasseaugite sind sehr winzig. Die Quantität der Melilithe in den Lapilli ist sehr wechselnd.

Die Analyse ergab folgendes:

SiO_2	32,07
TiO_2	2,30
Al_2O_3	6,40
Fe_2O_3	9,62
FeO	0,83
MgO	11,50
CaO	21,07
K_2O	0,58
Na_2O	1,77
P_2O_5	0,83
CO_2	2,33
H_2O	10,33
Summa	99,63

Die chemische Zusammensetzung differiert von der Zusammensetzung der Melilithbasalte nicht übermäßig stark. Die Kittmasse hat eben keinen sehr großen Anteil an dem obigen Tuff, und die Verwitterung ist nicht sehr tiefgreifend. Die Olivine sind teilweise noch frisch, teilweise bloß serpentinisiert, weshalb auch der Magnesiagehalt noch sehr hoch ist.

Der Kalkgehalt (CaO) ist höher als bei den Basalten infolge der Anwesenheit von Kalkzeolithen und etwas Kalzit in der Kittmasse. Der geringe CO_2-Gehalt kommt davon her, daß die Kittmasse fast ganz aus Zeolithen besteht, und auch sonst keine Pseudomorphosen nach Kalzit in den Lapilli auftreten. Das Wasser ist in den Zeolithen und dem Serpentin gebunden. Von den Alkalien ist ein Teil fortgeführt.

Von dem Tuff am Schafberg, der ebenfalls zur Jusigruppe gehört, wurde eine weitere Analyse ausgeführt. Der Tuff hat infolge der Verwitterung seine Festigkeit verloren und besitzt ein ganz loses Gefüge. Von einer größeren Menge des Tuffs mitsamt den fremden Gesteinsfragmenten (Kalke, Keupertone) wurde eine Durchschnittsprobe hergestellt und zur Analyse verwendet. Diese ergab:

SiO_2	23,65
$Al_2O_3 + TiO_2$	6,68
Fe_2O_3	6,34
MgO	6,74
CaO	25,41
K_2O	0,87
Na_2O	1,03
CO_2	19,46
P_2O_5	0,28
H_2O	9,89
Summma	100,35

Der Kalkgehalt ist hier sehr hoch infolge der massenhaft dem Tuff beigemengten Kalkstückchen. Diese Analyse gibt etwa die Durchschnittszusammensetzung der vulkanischen Böden der Alb. Aus diesen geht dann durch Verlehmung der Ackerkrume hervor.

Der feste Tuff vom Randecker Maar, anstehend an der Steige nach Hepsisau wurde fernerhin analysiert. Der Tuff ist sehr hart und hat frisches Aussehen; die Pseudomorphosierung hat jedoch große Fortschritte gemacht. Besonders sind die Olivine alle in Kalkspat umgewandelt. Dem Tuff sind ferner zahlreiche winzige, meist dunkelgefärbte Kalkstückchen eingesprengt. Die Zusammensetzung ist folgende:

SiO_2	20,70
TiO_2	1,20
Al_2O_3	5,20
Fe_2O_3	8,08
MgO	2,93
CaO	30,49
K_2O, Na_2O	nicht bestimmt.
CO_2	22,60
P_2O_5	0,70
H_2O	7,10
Summa	98,00

Wir sehen, daß dieser Tuff seiner Zusammensetzung nach von dem festen Jusituff ziemlich abweicht. Auffallend ist der riesige Gehalt an kohlensaurem Kalk. Dieser steckt zum größten Teil

1. in der Kittmasse,
2. in den fremden Kalkfragmenten,
3. in den pseudomorphosierten Olivinen.

Die Magnesia, die ihren Sitz vorwiegend im Olivin hatte, ist zum Hauptteil fortgeführt, daher auch ihre geringe Menge.

Schweranteile der verwitterten Basalttuffe.

Eine größere Anzahl von verwitterten Tuffen wurde mit Wasser geschlämmt; die Rückstände wurden mit Salzsäure gekocht, um Magnetit und andere Verbindungen in Lösung zu bringen und zu entfernen, und die Schweranteile mittels Kalium-Quecksilberjodidlösung von den leichteren getrennt.

An den Schweranteilen beteiligen sich mehr oder weniger ein opakes oktaedrisches Erz, das als titanhaltiges Magneteisen gedeutet wurde, ferner Spinell, Augit in grobprismatischen Individuen, Perowskit mit scharfen Kristallformen, Zirkon, der schöne idiomorphe Kristalle bildet, aber an den Ecken immer etwas abgerundet und abgeschliffen ist. Hier und da begegnet man einigen braungelben Kristallen von säuliger Entwickelung und hoher Lichtbrechung, die dem Rutil angehören. Zirkon und Rutil stammen natürlich aus fremden kristallinen Gesteinen, deren Bestandteile sich dem Tuff beigemischt haben.

Reichlich tritt aber besonders Hornblende auf, namentlich in den Tuffen vom Randecker Maar, Dontal, Altenberg, Burrisbuckel, Bürzlenberg, von der Limburg, von der Ruine Hofen bei Grabenstetten, von der Alten Reuter bei Beuren, von dem Tuffpunkt an der Straße von Beuren nach Erkenbrechtsweiler. Die Hornblendekristalle sind von unregelmäßiger Form, besitzen eine grünlichbraune Farbe und starken Pleochroismus. Die Hornblende stammt aus dem basaltischen Magma selbst und gehört zu den ältesten Ausscheidungen desselben. In der Effusionsperiode wurde sie aber existenzunfähig und man trifft sie deshalb nie in den Basalten. Nur in den Tuffen, deren vulkanisches Material ja ungleich viel rascher zutage gefördert wurde und deren Effusionsperiode sehr kurz war, hat sich die Hornblende vor völliger Resorption bewahren können, weil das Magma viel rascher erstarrte als bei den Basalten. Bei den festen Tuffen bekommt man höchst selten einen Hornblendekristall in den Dünnschliff; man muß wie gesagt schon größere Mengen Tuff schlämmen, um Hornblende nachzuweisen.

Interessant ist das reichliche Vorkommen von Granat in den Schlämmrückständen. Dieser zeigt gewöhnlich Körnerform, doch wurden auch Kristallumrisse beobachtet. Er ist vollständig farblos und gehört zur Grossulargruppe. Massenhaft findet man ihn an den

Punkten: Altenberg, Burrisbuckel, Ruine Hofen, Alte Reuter, Straße Beuren nach Erkenbrechtsweiler. Bei der Häufigkeit, die er in manchen Tuffen erlangt, kann sein Ursprung kaum in fremden Gesteinen (Gneisen) gesucht werden. Außerdem tritt der farblose Kalktongranat nur in Kontaktgesteinen, also besonders in Kalksilikathornfelsen auf. Man muß deshalb den hier vorkommenden Granat als Kontaktprodukt auffassen, entstanden bei dem Zusammenkommen des basaltischen Schmelzflusses mit Kalkgesteinen[1]. In Dünnschliffen von festen Tuffen habe ich nie Granat entdecken können, ebenso nie Zirkon und Titanit. Die Dünnschliffe erschließen eben nur ein sehr kleines Stück des Gesteins, und es wäre Zufall, wenn man in ihnen diese im großen ganzen doch sehr spärlichen Mineralien zu Gesicht bekäme.

Urausscheidungen des basaltischen Magmas.

Infolge der besonderen Erstarrungsverhältnisse des ausgeworfenen Materials finden wir in den Tuffen öfters alte basische Mineralausscheidungen, die im Basalt nie auftreten, weil sie in dessen längerer effusiven Periode wieder resorbiert wurden. Zu diesen Ausscheidungen gehört einmal Biotit, den wir vereinzelt in großen Kristallen in manchen Tuffen antreffen. An ihm zeigen sich auch Korrosionserscheinungen; die äußeren Teile sind eingeschmolzen, wobei sich reichlich Magnetit in winzigen Körnchen wieder ausschied. Im Innern des Biotits sind noch frische Kerne; die ursprüngliche Form ist noch zu erkennen.



Fig. 10. Resorbierter Biotit (Conradfels).

Ferner findet man manchmal große Hornblendekristalle in den festen Tuffen, ebenfalls mit starken Resorptionserscheinungen, so z. B. in dem Tuff der Alten Reuter bei Beuren. Außerdem tritt Hornblende reichlich in den Schlämmrückständen der Tuffe auf, wie schon erwähnt.

Die alten Ausscheidungen des Magmas bilden an manchen Punkten faustgroße Bomben im Tuff, so vor allem am Bürzlenberg bei Eningen, wo sie massenweise herumliegen. Schon makroskopisch erkennt man in ihnen große Augit-, Hornblende- und Glimmerkristalle. Unter dem Mikroskop zeigen die Bomben eine körnige Struktur.

---

[1] Über ein analoges Vorkommen von Grossular als Kontaktprodukt in Basalttuffen vergl. Erläut. zu Bl. Sinsheim. Geol. Spezialk. d. Gr. Baden 1898.

Der Hauptmasse nach setzen sie sich zusammen aus großen Augit- und Hornblendepartien. Die Hornblende ist dunkelbraun und meist stark resorbiert; an den resorbierten Stellen befindet sich ein feiner Erzstaub. Die auftretenden großen Erzausscheidungen gehören dem Magnetit an. Im Augit und in der Hornblende liegen zahlreiche Apatite, die teils prismatische, teils hexagonale Schnitte aufweisen. Die Apatite sind oft bläulich oder braun gefärbt und führen an Einschlüssen Erz, Flüssigkeit und Glas.

In beträchtlicher Menge beteiligt sich an den Bomben ferner Titanit, der gut entwickelte Kristalle bildet. Ähnliche Bomben fanden sich an der Limburg; hier führen sie vor allem sehr viel Augit und Magneteisen, ferner Hornblende und Apatit; die Struktur ist ebenfalls körnig. In einem Schliff fanden sich auch große Olivinkristalle. Die Bomben besitzen miarolithische Hohlräume, die sekundär mit Kalzit ausgefüllt wurden.

Am Metzinger Weinberg fand sich im Tuff ein Einschluß, der aus Olivin und Magneteisen besteht, ferner ein miarolithisch entwickeltes Gestein, das wesentlich aus Augitkristallen mit etwas Biotit und Magneteisen zusammengesetzt ist. Die miarolithischen Hohlräume sind auch wieder durch grobkristallinen Kalzit ausgefüllt.

Die Basalttuffe in bodenkundlicher Beziehung.

Unsere Tuffe, die zuerst ganz loses Gefüge besaßen, wurden im Lauf der Zeit verkittet durch Kalk, sie erhielten dadurch die Eigenschaften eines festen Gesteins und wurden vor allem undurchlässig für das Wasser. Die wassersammelnde Kraft der Tuffe ist von großer kultureller Bedeutung für die wasserarme Hochfläche der Schwäbischen Alb. Instinktiv bauten die Bewohner ihre Wohnorte fast nur auf die vulkanischen Punkte, die als Oasen der Rauhen Alb angesehen werden können. Im Vorlande der Alb, wo die tonigen Juraböden selbst sehr wasserhaltend sind, wird natürlich obige Eigenschaft der Tuffe nicht mehr geschätzt.

Für die Beurteilung des Wertes der Tuffböden kommt es vor allem auf den Gehalt derselben an Kalium und Phosphorsäure an. Die Zahlen dafür sind aus den schon erwähnten Analysen zu ersehen. Es sei hier noch eine Analyse angeführt von verlehmtem Tuff des Jusiberges aus ca. 0,5 m Tiefe. In Salzsäure lösten sich 49,27 %, durch Kochen des Rückstandes mit Natronlauge gingen noch 49,75 % Kieselsäure in Lösung.

Die Zusammensetzung ist folgende:

SiO_2	29,75
Al_2O_3	9,68
Fe_2O_3	10,16
MgO	5,44
CaO	3,66
K_2O	0,5
Na_2O	1,09
CO_2	Spuren
P_2O_5	0,65
H_2O best. bei 110°	13,89
Unlöslich in HCl	21,09

Die Karbonate sind hier fast gänzlich fortgeführt. Ton und Eisenoxyd haben sich angereichert.

Die Gehalte der Tuffe an Phosphorsäure sind ziemlich hoch, was zweifellos eine schätzenswerte Eigenschaft derselben ist. Dagegen sind die Zahlen für Kalium gering, weil eben unsere Tuffe keinem feldspathaltigen Magma entstammen.

Die erfahrungsgemäß sehr günstigen Erträge an Wein auf den basaltischen Böden am Rande der Alb sind demnach wohl weniger der chemischen Beschaffenheit derselben, als der günstigen topographischen Lage der Böden, vielleicht auch der physikalischen Beschaffenheit zu verdanken. Die vulkanischen Punkte ragen meist in Form von frei dastehenden Bergen (sogen. Bölleform) aus der übrigen Landschaft hervor, denken wir nur an den Metzinger Weinberg, Grafenberg, Florian, Georgenberg; dadurch ist die Sonnenbestrahlung und Erwärmung der Böden eine ausgezeichnete.

Als natürliche Dungmittel darf man die Tuffe auf keinen Fall einschätzen, wenn sie auch etwas Phosphorsäure führen, denn gerade in der Umgebung der Tuffpunkte, wo in erster Linie ihre düngende Wirkung in Frage kommen würde, sind die da auftretenden Schichten, wie Liastone, brauner Jura, zum Teil selbst reichlich mit Phosphorsäure ausgestattet und an sich schon mineralkräftig.

Relative Schweremessungen in Württemberg.

IV. Anschlußmessungen in Karlsruhe.

Von K. R. Koch.

Mit 4 Tabellen.

Durch die sehr umfangreichen und sorgfältigen Messungen des Herrn Haid, durch welche er Karlsruhe an die mitteleuropäischen Hauptstationen Straßburg, Leiden, Paris, Padua, Wien und München angeschlossen hat [1], ist der Wert der Schwere für Karlsruhe in außerordentlich guter Weise festgelegt und als gut versichert anzusehen. Ich beschloß deshalb nach Absolvierung meiner ersten Messungsreihe auf dem Tübinger Meridian die württembergischen Messungen nach Karlsruhe hin anzuschließen.

Diese Anschlußmessungen sind zweimal ausgeführt; erstmals im Juni des Jahres 1900, ein zweites Mal im März 1904.

Die Methode war die seither von mir angewandte, bei der die Fehler des Uhrgangs und des Mitschwingens eliminiert sind: ersterer durch synchrone Beobachtung auf beiden Stationen, beide Koinzidenzapparate betrieben von derselben Uhr (Normaluhr des physikalischen Instituts, Pendeluhr Kutter, No. 50 mit Riefler'schem Pendel) [1], letzterer dadurch unschädlich gemacht, daß er durch möglichste Stabilität der Pendelaufhängung unmerklich wurde. Ebenso fallen die Fehler, die aus verschiedener Trägheit des Pendels und des Thermometers gegen Temperaturschwankungen stammen, dadurch fort, daß in Räumen von nahezu konstanter Temperatur beobachtet wurde und dabei dem Thermometer durch geeignete Umhüllungen nahezu die gleiche Trägheit gegen Temperaturänderungen gegeben war wie dem Pendel. Da außerdem die Temperaturen in den beiden Pendelkellern (in Karlsruhe und in Stuttgart) ungefähr die gleichen waren, ebenso die Barometerstände sich nicht wesentlich voneinander (um ca. 10 mm) unterschieden, so werden sogar merkliche Ungenauig-

[1] Vergl. Verhandl. der 13. Generalkonferenz in Paris 1900, p. 386 ff.

keiten in den Reduktionsfaktoren für Temperatur und Dichtigkeit keine nennenswerten Fehler hervorrufen [1]. Eine Untersuchung über die erreichten Genauigkeiten der Resultate wird weiter unten ihre Stelle finden.

Unterstützt wurde ich bei diesen Messungen durch Herrn C. Klopfer, Mechaniker des physikalischen Instituts, der wie auch sonst die Aufstellung der Apparate mit mir besorgte, sowie mir bei den Beobachtungen hilfreich zu Hand ging. Auf der Station Stuttgart hatte im Jahre 1900 Herr Dr. Hauser, im Jahre 1904 Herr Assistent Weller die Güte, die synchronen Beobachtungen auszuführen. Die Beobachtungen in Karlsruhe, sowie die Vergleichung der mitgenommenen Pendel vor und nach der Reise in Stuttgart führte ich selbst aus. Durch Entgegenkommen der K. Oberpostdirektion in Karlsruhe und der K. württ. Generaldirektion der Posten und Telegraphen, sowie der K. Telegrapheninspektion in Stuttgart waren während vier Nächten die Telephondoppelleitungen Karlsruhe—Stuttgart von 9 Uhr abends ab zur Verfügung gestellt.

Den hohen Behörden für ihr großes Entgegenkommen, Herrn Geh.-Rat. Prof. Dr. Haid in Karlsruhe für seine freundliche Unterstützung, sowie die erteilte Erlaubnis im Pendelkeller des geodätischen Instituts die Messungen auszuführen, sowie meinen Mitarbeitern für ihre tatkräftige Hilfe möchte ich auch an dieser Stelle meinen besonderen Dank auszusprechen, nicht ermangeln.

A. Messungen im Jahre 1900.

Benutzt wurden die, wie l. c. I. p. 376 ff. beschrieben, umgeänderten Schneider'schen Pendel No. I, III, IV (auf die Verwendung von Pendel No. II war von vornherein verzichtet worden, weil dasselbe als nicht vollkommen unveränderlich verdächtig war [2]). Pendel No. III blieb als Referenzpendel in Stuttgart, während Pendel I und IV nach Karlsruhe genommen und in beschriebener Weise mit Pendel III verglichen wurden; selbstverständlich wurden sie vor und nach der Reise in Stuttgart mit Pendel III zusammen beobachtet, um das Verhältnis ihrer Pendellängen festzulegen (l. c.).

Die Beschreibung der Räume, in denen in Stuttgart die Beobachtungen stattfanden, sind l. c. I. p. 387 ff. näher beschrieben;

---

[1] Selbst wenn der Reduktionsfaktor für die Dichtigkeit um 25 Einheiten (ca. 5 %) unrichtig wäre, würde sich das Korrektionsglied erst um ca. 0,25 Einheiten der 7. Dez. der Schwingungsdauer ändern.

[2] Vergl. l. c. I. p. 391 ff.

die geographischen Koordinaten für den Ort der Stuttgarter Messungen sind

$$\varphi = 48^0\ 46{,}9'\ \text{NB.}$$
$$\lambda = \ \ 9^0\ 10{,}5'\ \text{ö. Gr.}$$

Höhe der Pendellinse über NN. = 250,5 m.

Der Pendelraum des geodätischen Instituts in Karlsruhe ist im Kellergeschoß des sogenannten Aulabaues gelegen. Seine geographischen Koordinaten sind nach freundlicher Mitteilung des Herrn Haid

$$\varphi = 49^0\ \ 0{,}65'\ \text{NB.}$$
$$\lambda = \ \ 8^0\ 24{,}8'\ \text{ö. Gr.}$$

Höhe der Pendellinse über NN. = 114,3 m.

Der durch die sorgfältigen, vielfachen Anschlußmessungen von Herrn Haid für Karlsruhe ermittelte Wert von „g“ beträgt

980,982 cm.

Der Pendelraum selbst ist sehr geräumig, mithin die durch Anwesenheit des Beobachters, der Beleuchtungskörper etc. hervorgerufene Temperatursteigerung unbedeutend; außerdem kann durch passendes Öffnen der Ventilationsklappen, sofern die äußere Lufttemperatur unter der des Beobachtungsraums liegt, leicht nachgeholfen werden; die Temperatursteigerung im Pendelkasten betrug deshalb während einer ganzen Beobachtungsnacht nur bis zu 0,13^0. Die Verhältnisse lagen mithin gerade so günstig wie in Stuttgart, wo dadurch, daß der an sich kleine Pendelraum durch eine Wand und Tür in zwei Hälften geteilt war[1], in deren äußerer sich der Beobachter und deren innerer sich das Pendel befand, es ebenfalls gelang, die mittlere Temperaturschwankung während einer Beobachtungsnacht unter 0,12^0 zu halten.

In bezug auf die Beobachtungsmethode der Koinzidenzen mag erwähnt sein, daß dieselbe im Jahre 1900 durch Koinzidenzbeobachtungen erfolgte, bei denen die Koinzidenzen, wie l. c. I. p. 385 f. beschrieben, symmetrisch zu (von mir sogenannten) „wahren“ Koinzidenzen lagen; entsprechend den von mir l. c. II. p. 12 angestellten Überlegungen habe ich diese Methode später wieder verlassen — hauptsächlich auch deshalb, weil alsdann genau synchrone Messungen auf den beiden zu vergleichenden Stationen wegen fehlender Verständigung über den jeweiligen Beginn der Beobachtungsreihe nicht gut möglich sind (vergl. auch unten) — und sie im Jahre 1904 dadurch

[1] l. c. II. p. 5 ff.

ersetzt, daß am Anfang und am Ende einer Reihe nicht 10, sondern 20 Koinzidenzen beobachtet wurden, wodurch der mittlere Fehler auf die Hälfte reduziert wird. Besonderer Umstände wegen fanden die Beobachtungen im Jahre 1900 im Juni statt. Wie mehrfach von mir erwähnt (l. c. I. p. 374 f., II. p. 6, III. p. 20) ist das keine für diese Beobachtungen günstige Jahreszeit. In der Tat waren in der ersten Beobachtungsnacht in der Telephonleitung Stuttgart—Karlsruhe derartige Strömungen vorhanden (durch Gewitter veranlaßt), daß die Beobachtungen nach einer Stunde abgebrochen wurden.

B. Die Messungen im Jahre 1904.

Während auf der Station Karlsruhe im Pendelkeller des geodätischen Instituts wesentliche Änderungen in Lage und Einrichtung nicht eingetreten waren, war auf der Station Stuttgart eine Verlegung des ganzen Pendelraumes vorgenommen. Der alte Pendelraum befand sich an einer wenig passenden Stelle unmittelbar unter der Treppe des Treppenhauses des alten Gebäudes der Technischen Hochschule; durch die Aufführung eines neuen Flügelanbaus waren Kellerräume gewonnen, die bedeutend tiefer in der Erde und deshalb in bezug auf Konstanz der Temperatur wesentlich günstiger gelegen waren. In diesen wurde durch Entgegenkommen des Senats der Technischen Hochschule der neue Raum für die Schweremessungen eingerichtet. Wie l. c. II. p. 6 erwähnt, befand sich der neue Raum ca. 5 m nördlicher und 50 m östlicher als der alte und die Mitte der Pendellinse 3,175 m tiefer als früher. Während offenbar infolge der horizontalen Verschiebung die Änderung der Schwerebeschleunigung unmerklich sein wird, wird durch die geringere Höhe eine Zunahme von g um ca. 1 Einheit der 3. Dez. (genauer 9 Einheiten der 4. Dez.) (g in cm gemessen) eintreten und in Rechnung zu ziehen sein.

Resultate.

Die Ergebnisse der beiden Anschlußmessungsreihen sind in den beigegebenen Tabellen enthalten.

Zu diesen mögen folgende Bemerkungen hier ihre Stelle finden.

Im Jahre 1900 verfuhr ich bei den synchronen Messungen in Karlsruhe und Stuttgart so, daß während einer Beobachtungsnacht nur jeweils ein einziges Pendel beobachtet wurde, um die störende Nähe des Beobachters am Pendelkasten auf das Notwendigste zu beschränken. Im Jahre 1904 kehrte ich jedoch zu der bisher von

mir befolgten Methode zurück, beide Pendel in derselben Nacht zu beobachten, indem in der Mitte der Nacht die Auswechselung vorgenommen wurde; es zeigte sich nämlich, daß auf letztere Art besser übereinstimmende Werte gefunden wurden. In diesem Jahre wurde auch auf möglichsten Isochronismus der Beobachtungen gesehen, indem im Anfang jeder Beobachtungsnacht genau die Zeiten des Beginns jeder Reihe festgesetzt wurden, um irgendwelche Fehler aus geringen Schwankungen des Übergangs von vornherein zu eliminieren. Bei den Beobachtungen im Jahre 1900 war dies selbstverständlich nicht möglich, da jeder Beobachter zunächst auf das Eintreten einer sogenannten „wahren" Koinzidenz zu warten hatte.

Während ich bisher bei der Berechnung der Schwerkräfte für die Stationen des württembergischen Beobachtungsnetzes von der Berechnung eines mittleren Fehlers und damit von der Ermittelung der Genauigkeit der Resultate Abstand genommen habe, da sich dieselben auf, meines Erachtens nach, zu wenig Beobachtungen (für jedes Pendelpaar je 3—4 voneinander unabhängige Beobachtungsreihen) stützen, standen bei diesen Übertragungsmessungen so viel Beobachtungen zur Verfügung, daß füglich Fehlerberechnungen in herkömmlicher Weise angestellt werden konnten.

Es mögen hierbei zugleich einige allgemeinere Bemerkungen ihre Stelle finden.

Die in der sonst gebräuchlichen Weise ausgeführten relativen Schweremessungen sind bekanntlich folgenden Fehlerquellen unterworfen[1]:

1. Der Fehler (Schätzungsfehler der Zehntelsekunden), mit dem die Bestimmung der Koinzidenzdauer behaftet ist.

2. Der Fehler des Uhrgangs.

3. Der aus ungenauer Bestimmung der Korrektion für das Mitschwingen sich ergebende Fehler.

4. Der Fehler, der aus der gegen Temperaturänderungen ungleichen Trägheit des Pendels und des Thermometers entspringt.

5. Der Fehler, mit dem die Koeffizienten für die Reduktion auf den leeren Raum und die Temperatur von 0° behaftet sind.

---

[1] Siehe hierüber die interessanten und sorgfältigen Untersuchungen der Herren Helmert, Haasemann, Borraß, Schumann. Vergl. Veröffentl. des königl. preuß. geodät. Instituts: Bestimmung der Polhöhe und Intensität der Schwerkraft etc. 1896, 1899, 1902; F. R. Helmert, Theorie des Reversionspendels 1898.

6. Der Fehler, der auf der unvollkommenen Unveränderlichkeit der Pendel beruht.

Bei der von mir benutzten Methode fällt der Fehler No. 3 (der durch das Mitschwingen resultiert) heraus, ebenso der Fehler No. 2 (des Uhrgangs) sofern vollkommener Isochronismus gewahrt und die benutzte Uhr selbst (wie bei meinen Beobachtungen) einen vorzüglichen Gang besitzt. Geht die Uhr unregelmäßig, so können im Resultat, d. h. in dem Quotienten des Verhältnisses der Schwingungsdauern recht bedeutende Abweichungen und Fehler trotz Isochronismus auftreten[1].

Der unter No. 6 erwähnte Fehler ist zahlenmäßig nicht faßbar und jedenfalls wird seiner ziffernmäßigen Feststellung immer eine große Willkürlichkeit anhaften; ich habe mich deshalb entschlossen, Messungen, bei denen sich im Mittel Änderungen des Verhältnisses der Schwingungsdauern (zu einem invariabel gebliebenen Pendel) ergeben, durch die der Wert von g sich um 1 Einheit der 3. Dezimale (also um $\pm$ 0,001 cm) ändern würde, zu verwerfen. Dadurch scheidet für die Beobachtungen des Jahres 1900 das Pendel I, für die des Jahres 1904 das Pendel VI zum Teil aus; ein Teil der Beobachtungen bleibt brauchbar, da sich für das Pendel VI nachweisen läßt, daß die Änderung bei der Rückfahrt von Karlsruhe nach Stuttgart eingetreten ist.

Es bleiben mithin nur die Fehler unter No. 1, 4 und 5 bei der von mir benutzten Beobachtungsmethode übrig. Von diesen glaube ich, die aus unrichtiger Temperaturbestimmung resultierenden innerhalb der gewünschten Genauigkeitsgrenzen beseitigt zu haben (vergl. die l. c. III. Anhang gegebene Methode). Ebenso wird ein Fehler in den Reduktionskoeffizienten für Temperatur und Dichtigkeit für die Messungen in Stuttgart und Karlsruhe nicht in Betracht kommen, da Temperatur und Dichtigkeit der Luft nicht wesentlich verschieden waren. Somit bleibt nur der Fehler bestehen, der auf der Ungenauigkeit der Koinzidenzbeobachtungen beruht, d. h. in bezug auf die von mir benutzte Methode, der, mit welchem die Verhältnisse der beobachteten Schwingungsdauern behaftet sind. Die

---

[1] Z. B. am 17./V. 04 war es durch ein Versehen vergessen die Normaluhr aufzuziehen, sie blieb während der Beobachtung stehen. Bekanntlich ist der Gang einer Uhr im Anfang nach dem Ingangsetzen unregelmäßig, zumal wenn die erteilte Amplitude zu groß ist. Das Verhältnis der Schwingungsdauern der Pendel V und VI, das vorher und nachher = 1,0000097 ist, hatte sich dabei auf 1,0000067 verkleinert.

Genauigkeit der Resultate wird mithin — vorausgesetzt, daß die Anzahl der unabhängigen Beobachtungsreihen groß genug ist — durch den mittleren Fehler dieser aus allen Beobachtungsreihen gewonnenen Verhältnisse der Schwingungsdauern gegeben sein.

Die Beobachtungen ergeben folgendes:

Beobachtungen 1900. Juni.

1. Beobachtungen in Stuttgart . . . . . . t_3/t_4[1] $= 0.9994265 \pm 0.000000225$
2. Beobachtungen in Stuttgart No. III und in Karlsruhe No. IV . . . . $\frac{t_4'}{t_3'} = 1{,}0005392 \pm 0{,}00000024$

Daraus würde sich unter Zugrundelegung des von Herrn Haid ermittelten Wertes von g für Karlsruhe von 980,982 cm für Stuttgart ergeben

$$g_{st} = 980{,}914(08 \pm 0{,}00064 \text{ cm}.$$

Pendel I hatte seine Schwingungsdauer gegen Pendel III und IV nach der Rückkehr von Karlsruhe nicht unbeträchtlich geändert, berechnet man aus dem Mittel aller in Stuttgart erhaltenen Werte t_3/t_1 den Wert von g für Stuttgart aus diesen Beobachtungen von Pendel I und III, so erhält man nahe denselben Wert[2].

Beobachtungen 1904. März.

Für diese Beobachtungen ist zunächst zu wiederholen, daß auch hier eines der (neuen) Pendel No. VI seine Schwingungsdauer nach der Rückkehr nach Stuttgart gegen die der übrigen Pendel geändert hatte, so daß ich es nicht weiter berücksichtigt hätte, wenn sich nicht ergeben hätte, daß diese Veränderung erst auf dem Rücktransport von Karlsruhe nach Stuttgart stattgefunden hat. Es sind deshalb für die Ermittelung des Verhältnisses der Schwingungsdauern in Stuttgart nur die Beobachtungen vor der Abreise nach Karlsruhe benutzt worden.

Es ergab sich folgendes:

---

[1] t_3 bedeutet die reduzierte Schwingungsdauer des Pendels No. III etc.

[2] Andere Forscher haben für Fehler unbekannter Ursachen angenommen, daß die ermittelte Schwingungsdauer des einzelnen Pendels noch um 2 Einheiten der 7. Dezimale unsicher wäre; da es sich bei mir um die Verhältnisse der Schwingungsdauern bei meiner Methode handelt, so wird ein mittlerer Fehler von $\pm \sqrt{8} = \pm 2{,}83$ in Einheiten der 7. Dezimale resultieren; berechnet man hieraus die Unsicherheit, die dem oben gegebenen Wert von $g = 980{,}914(08)$ anhaftet, so findet man $\pm$ 0,00107.

Messung durch Pendel V und VI.

(No. V blieb in Stuttgart, No. VI wurde nach Karlsruhe gebracht.)

1. Beobachtungen in Stuttgart . . . . . $t_5/t_6 = 0{,}9999575(6) \pm 0{,}000000131$
2. Beobachtungen in Stuttgart No. V und in Karlsruhe No. VI . . . . $t_6'/t_5' = 1{,}0000097 \pm 0{,}000000193$

Daraus würde unter den obigen Voraussetzungen für die Schwerkraft in Stuttgart folgen

$$g_{st} = 980{,}917(77) \pm 0{,}00046.$$

Messung durch Pendel VII und VIII.

(No. VII blieb in Stuttgart, No. VIII kam nach Karlsruhe.)

Pendel VIII hatte nach der Rückkehr nach Stuttgart seine Schwingungsdauer gegen VII und V nicht geändert. Es ergaben:

1. Beobachtungen in Stuttgart . . . . . $t_7/t_8 = 1{,}0000825(98) \pm 0.000000099$
2. Beobachtungen in Stuttgart No. VII und in Karlsruhe No. VIII . . . . . $t_8'/t_7' = 0{,}9998848 \pm 0{,}00000029$

Daraus folgt wiederum unter Benutzung des Wertes von g für Karlsruhe = 980,982

$$g_{st} = 980{,}917(96) \pm 0{,}00061$$ [1].

Wie erwähnt, war der Pendelraum unter der Zeit von 1900 bis 1904 in einen anderen Raum des Hochschulgebäudes verlegt, so daß die Messungen von 1904 in diesem anderen Raum stattfanden, der, wie schon oben mitgeteilt, 5 m nördlicher, 50 m östlicher und 3,175 m tiefer lag; daraus ergibt sich eine +Korrektion von 0,0009 cm für g_{st} für die Messungen im Jahr 1900.

Es ergeben sich mithin folgende Resultate:

Messungen (Juni) 1900	Messungen (März) 1904.
(übertragen auf den neuen Pendelraum).	
Höhe der Pendellinse 247,3 m NN.	Höhe der Pendellinsen 247,3 m NN.
$g_{st} = 980{,}914(98) \pm 0{,}0008$	$g_{st} = 980{,}917(96) \pm 0{,}00061$
(aus Beobachtungen mit Pendel No. III und No. IV).	(aus Pendel VII und VIII).
	$g_{st} = 980{,}917(77) \pm 0{,}00046$
	(aus Pendel V und VI).
	Mittel: 980,917(86).

[1] Macht man auch hier wieder die willkürliche Annahme, daß eine unbekannte Fehlerquelle in der Bestimmung der Schwingungsdauer noch außerdem eine Unsicherheit von 2 Einheiten der 7. Dezimale verursachte, so würde sich für g_{st} aus den Messungen von Pendel V und VI eine Unsicherheit von $\pm$ 0,00090 cm, aus den Messungen mit Pendel VII und VIII eine solche von $\pm$ 0,00099 cm ergeben.

Es ergibt sich mithin eine Änderung der Schwere in Stuttgart (unter Voraussetzung der Konstanz derselben in Karlsruhe) von

rund + 0,0029 cm.

Dieser Betrag ist rund fünfmal so groß als der mittlere zu erwartende Fehler und immer noch beinahe dreimal so groß als die Unsicherheit der Werte von g, wenn man willkürlich aus unbekannten Gründen noch einen weiteren Fehler in der Bestimmung des Verhältnisses der Schwingungsdauer von 2,83 Einheiten der 7. Dezimale einführt.

Ich glaube deshalb an der Realität dieser Änderungen nicht zweifeln zu sollen. Es sind demgemäß Messungen in Vorbereitung, um diese Frage systematisch zu untersuchen. In Stuttgart und synchron an einer möglichst östlich und an einer möglichst südlich gelegenen Station (Aalen und Tuttlingen sind in Aussicht genommen) werden mehrmals im Laufe der kommenden Jahre Vergleichungen der Schwerkraft ausgeführt werden, über deren Resultate später berichtet werden wird.

Stuttgart, im August 1904.

Phys. Institut d. Kgl. techn. Hochschule.

Deutschlands Wasserwanzen[1].

Neu bearbeitet von Dr. **Theodor Hüeber**, Oberstabsarzt a. D. in Ulm.

Die Wasserwanzen, Hydrocorisae LATR. (Hydrocores BURM., Occulticornes AM. SERV., Cryptocerata FIEB.), sind gekennzeichnet durch sehr kurze, aus 3—4 einfachen, meist dicken (häufig behaarten, mitunter seitliche Verlängerungen tragenden) Gliedern zusammengesetzte Fühler, die an der Unterseite des Kopfes, in einer Vertiefung (Furche, Rinne, Grübchen) unter, bezw. hinter den Augen eingelenkt sind und im Ruhezustand daselbst verborgen liegen (daher: Cryptocerata). Der Kopf ist (mit Ausnahme der Gattungen *Nepa* und *Ranatra*) sehr groß und hat große, stark hervorragende Augen; der Scheitel ist von der größeren Stirne nie deutlich abgesetzt; das Kopfschild ist klein; Wangen und Schläfen sind versteckt, ebenso meist die Kehle, wegen der mehr senkrechten Kopfstellung; nur bei den Nepini findet sich die wagerechte Kopfstellung und bei diesen tritt auch die schmale Kehle wulstförmig hervor. Der Schnabel ist

[1] Seit Fieber's Veröffentlichungen sind die „deutschen Wasserwanzen" nicht mehr bearbeitet worden; in diesen rund 50 Jahren hat sich aber gar manches geändert. Da nun die einschlägigen fremdsprachigen neueren Werke nur wenigen zur Verfügung stehen, anderseits aber die Erforschung unserer heimischen Süßwasserbecken, die Limnologie, in den letzten Jahrzehnten größeren Umfang angenommen hat und mit Vorliebe betrieben wird, so hoffe ich mit dieser zusammenstellenden Neubearbeitung einem mehrfach empfundenen und vielfach geäußerten Bedürfnis Rechnung zu tragen; auch für die Hemipteren-Freunde war es bisher schwierig, sich in dem Wirrwarr der *Corisa*-Arten zurecht zu finden. — Für weniger Orientierte sei hier noch bemerkt, daß die auf der Wasseroberfläche sich tummelnden „Wasserläufer", die Gerrididen (und Hebriden) nicht zu den Wasserwanzen zählen, sondern im System vor den Schreitwanzen stehen; dieselben sind schon in meiner Fauna Germanica, Hemiptera heteroptera (3. Heft. Ulm 1893. p. 377—400) des näheren behandelt. H.

bei den Wasserwanzen überall kurz und hat eine dicke dreigliedrige Scheide (welche bei *Nepa* aus einem Ausschnitt des Kopfschilds hervorragt). Nebenaugen finden sich nur bei den (in Deutschland fehlenden) Uferwanzen; den eigentlichen Wasserwanzen fehlen sie. Das Schildchen ist, wo es vorkommt, sehr groß. Die Bruststücke sind zusammengesetzt, bezw. seitlich durch tiefere Linien in mehrere Abschnitte geteilt; die Vorderbrust ist immer groß; die Mittelbrust (Mesosternum) sondert die Schultern (Scapulae), die Hinterbrust (Metasternum) die Pleuren (Pleurae) ab; bei den Corisiden finden sich auch noch Nebenpleuren (Parapleurae). Die Halbdecken (Flügeldecken, Elytra) bestehen aus Corium, Clavus und Membran; das Randfeld des Corium ist öfters scharf abgegrenzt und anders gefärbt und trägt dann ein durch vertiefte Linien begrenztes Einsatzstück (am Grunde des Randfeldes der Oberflügel) von wechselnder Größe, das Embolium; dieses Embolium ist jedoch nicht vollständig analog dem Keil (Cuneus) der Capsiden, welcher zwischen Corium und Membran eingeschaltet ist, während das Embolium dem äußeren Coriumrand parallel läuft. Die Hinterflügel sind klar, wasserhell und zeigen nur wenige Längsadern. Die Beine sind nicht nur bei den einzelnen Familien, sondern vielfach sogar bei ein und demselben Individuum sehr verschieden gestaltet: Die vorderen sind meist zu Raubbeinen (mit stark verdickten Schenkeln), die hinteren zu Schwimmbeinen umgebildet (und an den Schienbeinrändern mit Borsten besetzt). Der Hinterleib trägt öfters ein längeres oder kürzeres Atemrohr. Der Körper selbst, d. h. die äußere Gestalt bietet die größte Mannigfaltigkeit; der Rumpf ist flach, oder dachförmig usw.; der Brustkasten ist immer groß. Die Wasserwanzen sind insgesamt auf tierische Nahrung angewiesen (Fleischfresser, Raubtiere), und leben, mit Ausnahme der an Ufern sich findenden Pelegoniden, im (süßen) Wasser selbst. Durch Stechen mit ihrem Schnabel vermögen sie, auch gefangen, schmerzhaft zu verletzen. Zum Atmen kommen sie an die Wasseroberfläche, manche häufiger, manche seltener; einzelne schwimmen mit nach oben gewendetem Bauch, weil an ihm die Luftlöcher liegen. Einige Arten verlassen abends das Wasser und fliegen in der Dämmerung umher, um auch in der Luft auf Beute auszugehen oder andere Wasserbehälter aufzusuchen. Durch ihre kurzen Fühler und durch die nach unten gebogene Stirne bilden die Wasserwanzen den Übergang von den Heteropteren (Landwanzen) zu den Homopteren (Zirpen, Cicadinen).

Übersichtstabelle der Familien (nach PUTON und SAUNDERS).

1. (2.) Mit Nebenaugen. Leben am Ufer der Gewässer. Pelegonides[1].
2. (1.) Ohne Nebenaugen. Leben im Wasser: die sämtlichen Übrigen.
3. (6.) Vorderbeine auf der Fläche oder dem vorderen Rande der Vorderbrust eingefügt.
4. (5.) Fühler mit 4 einfachen Gliedern. Die Tarsen der mittleren und hinteren Beine zweigliedrig. Ohne röhrenförmigen Hinterleibsanhang. Naucorides.
5. (4.) Fühler dreigliedrig, das zweite Glied mit seitlicher Verlängerung. Sämtliche Tarsen eingliedrig. Am Hinterleib ein langer röhrenförmiger Anhang. Nepides.
6. (3.) Vorderbeine am hintern Rand der Vorderbrust eingefügt.
7. (8.) Schnabel frei, mit 3 oder 4 Gliedern; Rückenschwimmer. Notonectides.
8. (7.) Schnabel verborgen, scheinbar ungegliedert.... Corixides.

Fam. Nepides (Wasserskorpionwanzen).

Von sehr verschiedener Körpergestalt, entweder flachgedrückt elliptisch oder sehr langgestreckt zylindrisch. Der kleine, platte, dreieckige, fast horizontal gestellte Kopf ist kleiner und schmaler als das anstoßende Pronotum; die halbkugeligen Augen sind gewölbt und vorragend; der kurze, kleine, dreigliedrige Schnabel befindet sich an der Spitze des Kopfes, steht frei ab und ist gegen die Brust zu leicht gebogen und allmählich zugespitzt; sein erstes Glied ist am Grunde verengt, das zweite und dritte seitlich erweitert. Die dreigliedrigen Fühler sind sehr kurz. Decken und Flügel sind ausgebildet und bedecken den Hinterleib; die Decken (Elytra) bestehen aus Clavus, Corium und Membran, das Embolium ist undeutlich. Die Unterseite des Hinterleibs ist in ihrer Mitte längsgekielt bezw. dachförmig erhaben; an der Spitze des Hinterleibs befinden sich zwei lange, schmale, biegsame Fortsätze, welche innen ausgehöhlt sind und aneinander gelegt die Atemröhre bilden.

[1] Die Pelegoniden (denen sich die amerikanischen Galgulini, die Uferskorpionswanzen anschließen) besitzen nur 2 paläarktische Arten und sind auf deutschem Gebiete nicht vertreten; sie zählen zu den mit Nebenaugen (Ocelli) versehenen Uferwanzen, Litoralia, im Gegensatz zu den nebenaugenlosen, nur im Wasser lebenden Aquatilia. Die Pelegoniden sind kleine, kurz-eiförmige flache Tiere von sammtartiger Oberfläche, in Form und Ansehen den Saldas ähnlich; sie besitzen gleichförmig gebildete Laufbeine, leben am Ufer von Bächen und springen wie fliegen gleich gewandt. Im südlichen Frankreich lebt der 6 mm lange *Pelegonus maritimus* LATR.

Die klappenförmigen Vorderbeine sind zum Ergreifen der Beute als Raubbeine umgebildet, während die schlanken Mittel- und Hinterbeine zum Gehen unter Wasser, allenfalls noch zum Rudern (weniger fürs Schwimmen) geeignete Gangbeine sind; die gebogene Vorderschiene bildet mit dem Vorderschenkel eine Klemme (Schere); der zylindrische, fingerähnliche Vorderfuß ist gebogen und klauenlos; alle Füße (Tarsen) sind eingliedrig, die der Mittel- und Hinterbeine tragen je 2 Klauen. Äußere Geschlechtsunterschiede fehlen.

Bei uns in Deutschland kommen nur 2 Gattungen dieser Familie (mit je einer Art) vor, im allgemeinen träge Tiere, die (wegen mangelhafter Eignung der Hinterbeine) nur langsam schwimmen, aber gut fliegen; ihre Flüge unternehmen sie zur Nachtzeit. Sie leben auf dem Grunde flacher, schlammiger oder solcher stehender Gewässer, die viele Wasserpflanzen enthalten, woselbst sie langsam umher kriechen; man findet sie aber auch auf dem Lande, doch immer an feuchten Stellen in der Nähe des Wassers. Sie sind sehr räuberisch und bekämpfen sich sogar untereinander. Die Eier werden an Wasserpflanzen befestigt; sie tragen an ihrem einen Ende lange Fäden oder Zipfel (7 bei *Nepa*, 2 bei *Ranatra*).

Übersicht der Gattungen.

Leib von oben nach unten flachgedrückt, eiförmig; an den Vorderbeinen sind die Hüften kürzer, die Schienen fast so lang wie die Schenkel . . . . *Nepa* Lin.

Leib sehr lang gestreckt, fast zylindrisch; an den Vorderbeinen die Hüften so lang, die Schienen aber viel kürzer als die Schenkel. *Ranatra* Fab.

Nepa Lin.

Leib länglich eiförmig, von oben nach unten sehr flachgedrückt, hinter der Mitte der Decken am breitesten; der kleine, fast horizontale Kopf ist bis zu den Augen in das Pronotum eingesenkt; die kleinen, kugelig gewölbten Augen sind nach unten und vorne in eine Spitze ausgezogen, an welcher, an der Unterseite des Kopfes, die Fühler eingelenkt sind. Der kurze, dicke, an seinem Grunde zusammengeschnürte Schnabel ist abwärts gerichtet. Die kleinen, dreigliedrigen Fühler sind in der Ruhe versteckt am Hinterrand der Augen hinaufgeschlagen; ihr zweites Glied ist größer als das erste und in einen seitlichen Fortsatz verlängert; das dritte und längste Glied ist zugespitzt. Das trapezoide Pronotum hat scharfkantige, fast gerade Seitenränder, einen tiefen Ausschnitt im vorderen Rand (zur Auf-

nahme des Kopfes) und eine unebene höckerige Fläche. Das dreieckige spitzige Schildchen ist sehr groß. Die ersten beiden Hinterleibsglieder sind vollkommen miteinander verwachsen; an der Unterseite des Hinterleibs finden sich jederseits 2 vertiefte Längslinien. Das einzig äußerlich sichtbare Genitalsegment ist in beiden Geschlechtern gleich gebildet. Am Hinterleib findet sich eine lange hornige Atemröhre, deren zwei Teile nach dem Tode auseinanderweichen. An den Halbdecken ist das Randfeld des Coriums sehr schmal, ohne besondere Färbung; das Embolium fehlt; die Membran ist nur wenig dünner als das Corium, undeutlich abgesetzt, mit einem Netzwerk von Nerven. Die Beine sind mäßig lang; die Hüften der Vorderbeine sind kurz und sehr dick, die Vorderschenkel verdickt mit tiefer Rinne an der Unterseite zur Aufnahme der gebogenen, an ihrer Innenseite gefurchten Schiene; Mittel- und Hinterbeine sind gleich gebildet und haben kleine Hüften; die Füße (Tarsen) sind eingliedrig; an den Vorderfüßen findet sich eine kleine, einfache Klaue, an den Hinterfüßen 2 sehr große Klauen.

Näheres über den inneren Bau dieser Gattung findet sich (außer in L. Dufour's Recherches anatomiques et physiologiques sur les Hémiptères. Paris 1833) in Burmeister's Handbuch der Entomologie, II. Berlin 1835 (p. 196—198) und in Flor's Rhynchoten Livlands, Dorpat, I, 1860 (p. 758—762).

1 (619)[1] *cinerea* Lin.

Aschgrau oder matt graubraun (nur selten schwarz), die Brust graugelblich, der Hinterleib auf der Oberseite größtenteils gelbrot (beim Weibchen einfarbig, bei Männchen mit mehr oder weniger Schwarz), Unterseite rötlich mit vier schwärzlichen Seitenflecken, wechselnd; Oberfläche fein gekörnt; das Pronotum runzelig, höckerig, im hinteren Drittel eine Querrille. Die gleichfalls gerunzelten, den ganzen Hinterleib umfassenden Halbdecken mit netzförmig verbundenen Adern; die rauchbraunen Unterflügel am Grunde mit blutroten Nerven; die gelblichen Atemröhren nicht so lang als der Hinterleib. Die graugelblichen Beine unregelmäßig braun gefleckt und geringelt; Schienen und Tarsen der Hinterbeine inseits mit feinen langen weißen Haaren besetzt. Die Männchen im allgemeinen kleiner als die Weibchen. Länge 17—22 mm, der Schwanzanhang etwa 11 mm.

[1] Die eingeklammerte Zahl ist die laufende Nummer meines Katalogs der deutschen Wanzen (Berlin. R. Friedländer. 1902).

Nepa cinerea Linné, Syst. Nat. Ed. X, 1758, 440, 5. — Faun. Suec. 1761, 245, 906. — Sulzer, Kennzeichn. 1761, 25, tab. X. fig. 68. — Scopoli, Entom. Carn. 1763, 119. 350. — Houttuin, Nat. Hist. 1765, I, X, 310, 5, tab. 81, fig. 7. — P. Müller, Linn. Nat. 1774, V, 472, 5, tab. XI, fig. 7. — Fischer, Nat. Livl. 1778, 141, 303. — Schrank, Enum. Ins. Austr. 1781, 281, 504. — Rossi, Faun. Etrusc. 1790, II, 221, 1275. — Donovan, Nat. Hist. 1792, I, 41, tab. 18. — Fabricius, Entom. Syst. 1794, IV, 63, 7. — Syst. Rhyng. 1803, 107, 8. — Cederhielm, Faun. Ingr. 1798, 267, 841. — Schellenberg, Land- und Wasserwanzen, 1800, 32, tab. 14. — Lamarck, Syst. 1801, 295, 48. — Hist. Nat. 1816, 517, 1. — Schrank, Faun. Boic. 1801, II, 61, 1081. — Walkenaer, Faun. Paris. 1802, 334, 1. — Divigubsky, Faun. Mosqu. 1802, 122, 328. — Panzer, Faun. Ins. Germ. 1805, 95, 14. — Latreille, Hist. Nat. 1802, III, 255. — 1804, XII, 284, 2. — Gen. Crust. et Ins. 1807, 148, 1. — Shaw, Gen. Zool. 1806, 157, tab. 55. — Zetterstedt, Faun. Lapp. 1828, 506, 1. — Ins. Lapp. 1840, 283, 1. — Fallén, Hem. Suec. 1829, 170, 1. — Laporte, Ess. class. syst. 1832, p. 18. — L. Dufour, Rech. 1833, 209, 1. — Herrich-Schäffer, Nom. entom. 1835, p. 63. — Wanz. Ins. VIII, 1848, p. 21, fig. 796. — Wanz. Ins. IX, 1853, 29. — Burmeister, Handb. d. Entom. 1835, II, 196, 2. — Brullé, Hist. d. Ins. 1835, p. 265, tab. 22, fig. 5. — Spinola, Ess. 1837, p. 52. — Costa, Cim. reg. Neap. Cent. 1838, I. 10, 1. — Curtis, Brit. Entom. 1839, XVI, 700. — Westwood, Introduct. 1840, II, Syn. p. 119. — Blanchard, Hist. d. Ins. 1840, 90, 1. — Amyot et Serville, Hist. d. Hém. 1843, 440, 3. — Fieber, Gen. Hydrocor. 1851, 23. Eur. Hem. 1861, 102. — Flor, Rhynch. Livl. 1860, I, 762, 1. — Douglas and Scott, Brit. Hem. 1865, 584, 1. — J. Sahlberg, Syn. Amph. et Hydr. Fenn. 1875, 271, 1. — Saunders, Synops. 1876, 642, 1. — Hem. Het. of the brit. isl. 1892, p. 327, pl. 30, fig. 10. — Puton, Synops. 1880, I, 214. — Cat. 1899. p. 80. — Reuter, Revis. synon. 1888, II, p. 370, No. 345.

Nepa scorpio aquaticus Degeer, Mém. 1773, III, 361, 1, tab. 18, fig. 1—15.

Hepa cinerea Geoffroy in Fourcroy, Entom. Paris. 1785, 222, 2.

Nepa Amyot, Entom. fr. Rhynch. 1848, p. 322, No. 361.

Bayern: Bei Regensburg und Nürnberg gemein. Kittel. — Bei Bamberg. Funk. — Württemberg. Roser. — In der Ulmer Gegend in stehenden Gewässern, nicht selten. Hüeber. — Baden:

Eggenstein. 8. MEESS. — Elsaß-Lothringen: Partout au fond des mares. REIBER-PUTON. — Westfalen: Überall in großen Tümpeln und Gräben, sowie auch in stagnierendem Flußwasser gemein; im Sommer auch die Larven; im Winter im Geniste. WESTHOFF. — Thüringen: Überall häufig. KELLNER-BREDDIN. — Schleswig-Holstein: Das unter dem Namen „Wasserskorpion“ bekannte Tier ist überall in stehenden Gewässern häufig. WÜSTNEI. — N. S. Insel Borkum: Nicht oft, doch auch Larven gefischt. SCHNEIDER. — Mecklenburg: In allen Gewässern gemein. RADDATZ. — Schlesien: Am Ufer stehender Gewässer zwischen Steinen und Wasserpflanzen sehr gemein. SCHOLZ. — In der Ebene und im Gebirge, in stehenden Gewässern, in der Nähe des Ufers, das ganze Jahr hindurch, häufig . . . ASSMANN. — Provinz Preußen. BRISCHKE.

Überall gemein in stehenden Gewässern, am Ufer zwischen Steinen und Wasserpflanzen, denen das Weibchen die ovalen Eier anheftet. Die Larven sind kürzer und breiter, als die vollendeten Insekten, haben eine hellere Farbe, dickere kürzere Beine, eingliedrige Füße und viel kürzere, dickere Atemröhren. Sie sind sehr gefräßig und nähren sich von kleineren Wasserinsekten. BURMEISTER.

Überall gemein in und auf dem Schlamm in stehenden Gewässern, Bächen usw. FIEBER.

[Schweiz: Bekannt unter dem Namen Wasserskorpion, findet sich überall in der ganzen Schweiz in allen Sorten stillstehender und langsam fließender Gewässer zwischen Steinen und Wasserpflanzen das ganze Jahr hindurch; schwimmt mit dem Rücken nach oben, bedeutend langsamer als alle bis jetzt bekannten Wasserwanzen (*Corisa*, *Notonecta*, *Plea*), da die dünnen Laufbeine nicht so zum Schwimmen geformt sind, wie diejenigen der genannten Familien. Man trifft daher die Nepae überhaupt mehr auf dem seichten Grunde der Ufer und an den Bördern der Gewässer an, wovon sie sich dann bei der Annäherung menschlicher Tritte schwerfällig nach der Tiefe ziehen. FREY-GESSNER. — Tirol: Auf dem Schlamme in den Altwassern der Taltiefen, anscheinlich durch ganz Tirol . . . Bozen, besonders im großen Abzugskanale . . . GREDLER. — Steiermark: In schlammigen Stellen an der Mur, St. Josef usw. 6. EBERSTALLER. — Um Admont nicht selten. STROBL. — Nieder-Österreich: Bei Gresten in schlammigen Gewässern. SCHLEICHER. — Böhmen: In stehenden, schlammigen Gewässern überall gemein. DUDA. — Frankreich: Commune aux environs de Paris et dans toute l'Europe. — Cet insecte n'a aucune vivacité et se traîne lentement au fond des eaux dans

la vase, où il se laisse prendre sans chercher à s'échapper. Il est essentiellement carnassier; il vit d'autres insectes aquatiques qu'il saisit avec ses pattes antérieures entre la cuisse et la jambe; les quatre autres pattes seules lui servent à nager. Il attaque même sa propre espèce. Amyot. — Toute la France, commune dans les mares. Puton. — England: Common in mud at the bottom of ponds etc. and generally distributed. Saunders.]

Ranatra Fab.

Für diese Gattung gelten die meisten Kennzeichen der vorhergehenden (*Nepa* L.), nur daß ein gestreckterer Bau aller Organe vorwaltet: der Leib ist lang und zylindrisch, das in seiner Mitte verschmälerte drehrunde Pronotum ist besonders lang, sein vorderer Rand nur so breit wie der Kopf zwischen den Augen, sein Grund tiefwinkelig ausgeschnitten, der Kopf also selbst breiter als der Pronotumvorderrand, die Augen stark hervortretend, das Schildchen rautenförmig: die Halbdecken sind nicht ganz so lang wie der Hinterleib, die Membran ist deutlich und durch eine Naht vom Corium geschieden. Die Hinterleibsanhänge sind länger als der Hinterleib selbst. Die Beine sind sehr lang, die Vorderhüften (zum Unterschied von der Gattung *Nepa*) vielfach (6mal und mehr) länger als die Schenkelhälse, fast länger als die leicht gekrümmten, mit scharfem Zahn am Unterrande versehenen Schenkel, welche auch noch eine Rinne zur Aufnahme von Tibia und Tarsus im Ruhezustand aufweisen; die beiden letzteren reichen an den Vorderbeinen nur bis zur Mitte der Schenkel; die Schienbeine sind (wie bei *Nepa*) deutlich gewimpert; die Tarsen sind kurz und vorne ohne Kralle. An den Fühlern ist der Fortsatz des zweiten Glieds länger und stärker, das dritte Glied kürzer, dabei aber dicker als bei *Nepa*. — Auf dem Leib dieser (sowie ausländischer) Arten bemerkt man kleine rote birnförmige Körper verschiedener Größe, welche die Hülsen schmarotzender in die Gattung *Hydrarachna* gehöriger Wassermilben sind.

2 (620) *linearis* Linn.

Schmutzigbräunlichgelb oder graugelb, der Hinterleib oben orangerot, an den Seiten gelblich, Ende der Schienen und Klauen schwärzlich. Der Vorderrand des in seiner Mitte verengten Pronotum winklig ausgeschnitten, die Seiten geschweift, der Grund zweimal so breit wie der Vorderrand. Atemröhren so lang wie der ganze Leib.

Unterflügel milchig durchscheinend, etwas irisierend, die gelblichen Adern am Grunde bräunlich. Länge 30—35 mm.

Nepa linearis Linné, Syst. Nat. Ed. X, 1758, 441, 7. — Faun. Suec. 1761, 245, 908. — Houttuin, Nat. Hist. 1765, I, X, 317, 7, tab. 81, fig. 9. — De Geer, Mém. 1773, III, 369, 2, tab. 19, fig. 1 bis 7. — P. Müller, Linn. Nat. 1774, V, 473, 7, tab. 11, fig. 9. — Sulzer, Abgek. Gesch. d. Ins. 1776, 93, tab. 10, fig. 4. — Schrank, En. Ins. Austr. 1781, 262, 505. — Faun. Boic. 1801, II, 61, 1082. — Roemer, Gen. Ins. 1789, p. 79. — Villers, En. auct. 1789, tab. 3, fig. 16. — Rossi, Faun. Etrusc. 1790, 222, 1276. — Donovan, Brit. Ins. 1794, III, 87, tab. 105. — Lamarck, Syst. 1801, 295, 48. — Shaw, Gen. Zool. 1806, 159, tab. 56.

Hepa linearis Geoffroy in Fourcroy, Entom. Paris. 1785, 222, 1.

Ranatra Amyot, Entom. fr. Rhynch. 1848, p. 325, No. 362.

Ranatra linearis Fabricius, Nov. Ins. Gen. 1791, 1. — Entom. Syst. 1794, IV, 64, 2. — Syst. Rhyng. 1803, 109, 2. — Cederhielm, Faun. Ingr. 1798, 268, 842. — Schellenberg, Land- und Wasserwanzen. 1800, 31, tab. 13. — Walkenaer, Faun. Paris. 1802, 335, 1. — Latreille, Hist. Nat. 1802, III, 252. — Hist. Nat. 1804, XII, 282, 1. — Gen. Crust. et Ins. 1807, 149, 1. — Lamarck, Hist. Nat. 1816, 516, 1. — Le Peletier et Serville, Enc. méth. 1822, X, 267, 1. — Panzer, Faun. Ins. Germ. 1805, 95, 15. — Fallén, Hem. Suec. 1829, 169, 1. — Curtis, Brit. Entom. 1829, VI, tab. 281. — Laporte, Ess. class. syst. 1832. p. 17. — Dufour, Rech. 1833, 207, 1. — Hahn, Wanz. Ins. II, 1834, 30, fig. 131. — Herrich-Schäffer, Nom. entom. 1835, p. 63. — Wanz. Ins. IX, 1853, p. 31. — Burmeister, Handb. d. Entom. 1835, II, 199, 1. — Brullé, Hist. d. Ins. 1835, p. 263, tab. 22, fig. 4. — Spinola, Essai, 1837, p. 52. — Costa, Cim. Reg. Neap. 1838, I, 9, 1. — Westwood, Introduct. 1840, II, Syn. p. 119. — Blanchard, Hist. d. Ins. 1840, 90, 1, tab. 1, fig. 3. — Amyot et Serville, Hist. d. Hém. 1843, 443, 2. — Fieber, Gen. Hydrocor. 1851, 24. — Eur. Hem. 1861, 102. — Flor, Rhynch. Livl. 1860, I, 765, 1. — Douglas and Scott, Brit. Hem. 1865, 582, 1. — J. Sahlberg, Syn. Amph. et Hydr. Fenn. 1877, 272, 1. — Kolenati, Mel. entom. VI, p. 62, 268. — Saunders, Synops. 1876, 642, 1. — Hem. Het. of the brit. isl. 1892, p. 328, pl. 31, fig. 1. — Puton, Synops. 1880, I, p. 214, 1. — Cat. 1899, p. 80. — Reuter, Revis. synon. 1888, II, p. 370, No. 346.

Bayern: Bei Regensburg nicht selten; desgleichen bei Nürnberg (Duzenteich). KITTEL. — Bei Bamberg. FUNK. — Württemberg. ROSER. — Bei Ulm in stehenden Gewässern (Einsinger Ried usw.), nicht häufig. HÜEBER. — Baden: Leopoldshafen, Karlsruhe, 3; Beiertheim, 8. MEESS. — Elsaß-Lothringen: Au fond des mares, comme *Nepa cinerea,* mais moins abondant. REIBER-PUTON. — Westfalen: In größeren, besonders mergeligen Tümpeln, jedoch nicht überall. Bei Münster . . .; im Sommer auch die Larven. WESTHOFF. — Thüringen: Cumbacher und Siebleber Teich, selten. KELLNER-BREDDIN. — Schleswig-Holstein: In tieferen Mergelgruben und Teichen, verbreitet, aber selten. WÜSTNEI. — Mecklenburg: Ich fing nur 1 Stück in einem Teiche in der Nähe von Schwerin. RADDATZ. — Schlesien: In stehenden Wässern mit schlammigem Grunde, in Fischteichen, häufig; hält sich auf dem Grunde auf. SCHOLZ. — Sowohl in der Ebene als im Gebirge, auf dem schlammigem Grunde stehender Gewässer, besonders in Fischteichen, vorzüglich im Frühjahr, jedoch nicht gerade häufig . . . ASSMANN. — Provinz Preußen. BRISCHKE.

Häufig auf dem Grunde stehender Gewässer; Larve ebenda, dem ausgebildeten Insekt ähnlich, aber ungeflügelt oder mit Flügelansätzen und kürzerem Atemrohr. Auf dem Leibe . . . BURMEISTER.

Auf dem Schlamm stehender Gewässer, durch das ganze Gebiet (Europa). FIEBER.

[Schweiz: Nicht überall; auf dem Boden stehender Gewässer, in Sümpfen, Wiesentümpeln, Torfgraben, schwimmt trotz seiner schlanken Gestalt fast ebenso bedächtig wie *Nepa cinerea* und scheint ebenfalls mehr auf das Gehen angewiesen zu sein. Bei Morsee ziemlich häufig in tiefen Gewässern . . .; um Aarau im März und September selten. FREY-GESSNER (1864). — Tirol: Südtirol, Bozen, im Kühbacher Weiher; Sigmundskron, im Bozener Abzugskanal häufig und im Winter an daselbst einmündenden Quellen versammelt; in Welschtirol, wie namentlich um Roveredo, in stillfließenden, schilfreichen Wassern. GREDLER. — Steiermark: Teich bei Maria-Grün im Frühling, nach DORFMEISTER. EBERSTALLER (1864). — Mir aus Steiermark noch nicht bekannt. STROBL (1899). — Böhmen: Mit *Nepa cinerea,* aber nur einzeln. DUDA. — Frankreich: Commune partout dans les eaux stagnantes, au commencement du printemps: quelquefois aussi dans les rivières. Les Ranâtres sont très voraces et font continuellement la chasse aux autres insectes. Elles volent très bien et se transportent, principalement le soir ou dans la nuit, d'une mare à l'autre, surtout quand celle où elles sont commence à se dessécher.

La larve a les filets abdominaux moins longs que l'insecte parfait. Amyot. — England: Rarer than *Nepa*, in ponds, on the bottom. Saunders.]

Fam. **Naucorides.**

Körper breit-eiförmig, flach gewölbt, mit scharfen Rändern. Kopf mit den Augen tief in den vorderen Pronotumausschnitt eingesenkt. Die dreieckige Oberlippe bedeckt das erste Schnabelglied. Der kurze starke Schnabel ist dreigliedrig. Die Fühler bestehen aus 4 einfachen Gliedern und sind unter den Augen verborgen. Das Schildchen ist dreieckig, groß; das Pronotum in die Quere gezogen; der Bauch gekielt; Hinterleibsanhänge fehlen. Die ausgebildeten Halbdecken zeigen Corium, Clavus, Embolium und Membran, letztere vom Corium wenig verschieden und ohne Nerven (Adern). Die Vorderbeine sind zum Rauben, die Hinterbeine zum Schwimmen eingerichtet; die Hüftpfannen der Vorderbeine sind ausgeschnitten und ins Pronotum eingegraben; die Vorderschenkel verbreitert und verflacht; die Tarsen der vorderen Beine sind ein- oder zweigliedrig, jene der mittleren und hinteren Beine zweigliedrig mit je 2 Klauen.

Übersicht der Gattungen.

Kopf dreieckig; Stirne von oben sichtbar; viertes Fühlerglied das längste; der lange, pfriemenförmige Schnabel reicht über die Vorderhüften hinaus; Vorderschenkel an ihrem Grunde nur wenig erweitert; alle Füße zweigliedrig und mit 2 Klauen; Flügelzelle ungeteilt . . . . *Aphelocheirus* Westw.

Kopf in die Quere gezogen; Stirne von oben nicht sichtbar; drittes Fühlerglied das längste; der kurze, konische Schnabel reicht kaum bis zu den Vorderhüften; Vorderschenkel stark verbreitert und am Grunde zusammengedrückt; die gebogene Vorderschiene bildet mit dem Schenkel eine Klemme (Schere); Vorderfüße eingliedrig und ohne Klaue, hingegen Mittel- und Hinterfüße zweigliedrig und mit 2 Klauen bewehrt; Flügelzelle zweiteilig . . . *Naucoris* Geoffr.

NB.! Die Familie der Belostomiden mit 5 paläarktischen Arten, jedoch ohne Vertretung in Deutschland, wird von der neueren Systematik von den Naucoriden abgetrennt. *Belostomum grande* L. in Südamerika, 4'' lang, ist der größte Kerf dieser Ordnung.

Aphelocheirus Westw.

Kurz-eiförmig und sehr flach; Kopf schmal, dreieckig; die großen schwarzen Augen etwas länglich; Schnabel lang, dünn, leicht

gebogen, scheinbar dreigliedrig, dem Körper anliegend; das halbkreisförmige Pronotum an seinem Grunde zweimal so lang als die Entfernung seiner Vorderwinkel beträgt; Schulterecken vorstehend; Schildchen ziemlich groß mit erhabenem Grund; Connexivum (d. h. der von der Bauchseite auf den Rücken umgeschlagene Verbindungsrandstreif) in den hinteren Ecken bei beiden Geschlechtern dornartig verlängert. Die etwa augenlangen Fühler, frei unter ersteren eingelenkt, haben 4 Glieder, deren erstes sehr kurz, das zweite etwas länger, das dritte zweimal länger als dieses, das vierte gleich lang dem dritten ist; sie enden in eine scharfe Spitze etwas über der Augenseitenlinie. Das letzte Hinterleibssegment ist beim Männchen verlängert, dreieckig und bedeckt fast ganz die Genitalsegmente, während beim Weibchen alle Hinterleibssegmente scharf abgegrenzt sind und der letzte, hinten breit ausgerandete Hinterleibsabschnitt die Genitalsegmente vortreten läßt. Die Flügel sind meist verkümmert, nicht ausgebildet, nur durch eine quere Schuppe (die zweimal so lang wie das Schildchen) angedeutet; sind sie, was sehr selten der Fall, entwickelt, so zeigen sie eine deutliche Membran. Die zusammengedrückten Schenkel sind ziemlich gleichförmig, die vorderen etwas breiter, die hinteren etwas länger; die Schienen der Vorder- und Mittelbeine sind fast stielrund, jene der Hinterbeine zusammengedrückt; die Vorderfüße bestehen aus 2 Gliedern und besitzen 2 Klauen.

3 (621) *aestivalis* Fab.

Breit-eiförmig, flachgewölbt, oberseits von mattem, dunklem Graubraun, dabei fein lederartig gerunzelt; Kopf, Schnabel, Hüften und Beine gelbbräunlich (lehmgelb). Das halbkreisförmige, flache, vorne tief ausgeschnittene Pronotum hat einen runden, scharfen, breitgelben Rand (besonders hinten), einen geradlinigen Grund und ist (nebst Schildchen und Decken) fein gerunzelt, während der Kopf mehr punktiert ist. Die lederartigen braunen Halbdecken sind sehr kurz, schmäler als der Hinterleib, schuppenartig abgerundet, einwärts nicht zusammenstoßend und kaum bis zum Hinterrand des ersten Hinterleibssegments reichend; am Grund ihrer äußeren Seite zeigen sie kurz einen erhöhten, rinnenförmigen gelben Rand. Der abgerundete flache Hinterleib ist oben braun, die hinteren Seitenwinkel jeden Abschnitts sind breitgelb und laufen in eine lange scharfe Spitze aus; Brust und Bauch sind dunkel. Von den hellgelben, ziemlich gleichartigen Beinen sind die vorderen kürzer, die hinteren merklich

länger, die Schenkel mit seidenartigen Haaren besetzt, die Vorderschenkel am Grunde etwas verdickt, gegen ihre Spitze allmählich enger werdend. Die Geschlechtsunterschiede sind schon oben (bei den Gattungscharakteren) angegeben. Länge 9—10 mm. — Die makroptere Form, mit ausgebildeten Halbdecken, ist außerordentlich selten; Fieber kannte nur ein Exemplar aus den Karpathen (in der Sammlung des Dr. Frydvaldsky) und Puton kennt gleichfalls nur ein einziges, aus der Gegend von Fassy (in der Fairmaire'schen Sammlung); ein drittes hatte Westwood (England). Die Halbdecken sind hier so lang wie der Hinterleib, aber nicht so breit wie dieser, die dunkle Membran ist fast so lang wie das Corium und hat einen lichten Fleck am Grunde.

Naucoris aestivalis Fabricius, Entom. Syst. 1794, IV, 67, 2. — Syst. Rhyng. 1863, 111, 3. — Coquebert, Illustr. Icon. Ins. 1804, I, 38, tab. X, fig. 4. — Walkenaer, Faun. Paris. 1802, 336, 2. — Latreille, Hist. Nat. 1804, XII, 286, 3. — Lamarck, Hist. Nat. 1816, 520, 3. — Laporte, Ess. class. syst. 1832, p. 19. — Spinola, Ess. 1837, p. 54, 3.

Aphelocheirus aestivalis Westwood, Introduct. 1840, II, Syn. p. 119. — Douglas and Scott, Brit. Hem. 1865, 578, 1. — Stal, En. Hem. 1876, V, 147, 1. — Saunders, Synops. 1875, 643, 1. — Reuter, Revis. synon. 1888, II, p. 369, No. 344. — Puton, Cat. 1899, p. 80, 1.

Aphelochira aestivalis Fieber, Gen. Hydroc. 1851, 16. — Eur. Hem. 1861, 103.

Aphelochirus aestivalis Puton, Synops. 1880, I, 210, 1. — Saunders, Hem. Het. of the brit. isl. 1892, p. 325 und pl. 30, fig. 9.

Aphelochira Kervillei Kuhlgatz, Wissenschftl. Meer. Untschg. 1898, III, p. 144, tab. 3, fig. 1—3.

Aphelochirus Amyot, Entom. Fr. Rhynch. Méth. mon. 1848, p. 316, No. 358.

Württemberg: Soll im Federsee (Oberschwaben) vorkommen. H. — Elsaß-Lothringen: Metz; se trouve à la racine des potamogetons où elle dévore probablement les larves de *l'Haemonia equiseti* (B.); Remiremont; un exemplaire adhérent à un goujon destiné à une friture. Reiber-Puton. — Preußen: Bei Schwentine. Kuhlgatz.

Aus dem südlichen Frankreich und den Karpathen. Fieber (1861).

[Schweiz: Von diesem höchst seltenen Hemipteron fand ich 2 Exemplare im Nymphenzustand im Mai in einem Torfgraben bei

Walisellen. Das ausgebildete Tier muß daher im Juni und Juli vorhanden sein. Geflügelte Exemplare gehören jedoch zu den größten Seltenheiten. Frey-Gessner (1864). — Diese seltene Wanze lebt in Torf- und fließendem Wasser, auf dem Grunde der Gewässer in dichten Pflanzenrasen von Charen, Ranunkeln und dergleichen feinblätterigen Kräutern. In Aabach bei Lenzburg fand ich im Juni und August Larven und Imagines in allen Stadien, d. h. ganz entwickelte Stücke trotz allem sorgfältigen Suchen kein einziges, sondern nur solche mit verkürzten Decken, hingegen sehr wechselnd von ganz schwarz bis mit viel gelb an Kopf, Brustschild, Deckenrudimenten und den Leibessegmenten. F. G. (1871). — Frankreich: Nord, Paris, Vosges, Metz, Toulouse. Puton. — Gadeau de Kerville (Le Naturaliste, 1888, IX, p. 199, fig.) hat die brachyptere Form in der Seine in großer Zahl beobachtet, dabei aber, trotz aller erdenklichen Mühe, stets erfolglos nach der makropteren Form gesucht.]

Dr. G. Horvath in Budapest hat 1899 in „Termeszetrajzi Füzetek, XXII, p. 256—267" eine Monographie der Gattung *Aphelocheirus* (in lateinischer Sprache, mit schematischen Abbildungen) veröffentlicht, worin er 7 Arten dieser Gattung, darunter 4 neue beschreibt: *A. pallens* (Neu-Guinea), *A. lugubris* (Madagaskar), *A. nigrita* (Ungarn und Finnland) und die für diese meine Zusammenstellung in Betracht kommende *A. Montandoni*, als deren Heimat (außer England, Rußland, Rumänien, Schweiz, Frankreich) auch Deutschland: „Metz" (Collect. Puton et Mus. Vienn.) dortselbst angegeben wird. Ich persönlich bin zwar kein Freund der neuerdings so beliebten Gattungszersplitterung und Schaffung neuer Arten, allein die Autorität des Verfassers zwingt, im Interesse der erstrebten Vollständigkeit hier des näheren zu berichten:

Horvath's Beschreibung lautet (ins Deutsche übertragen):

Aphelocheirus Montandoni nov. spec.: Kurz-eiförmig, nach vorne rascher sich verschmälernd als nach hinten, oben flachgedrückt, dicht und ganz verschwommen runzelig punktiert, fast glanzlos, schwarz oder schwarzbraun mit mehr oder weniger gelber Zeichnung; strohgelb sind: der Kopf, die Fühler, der Schnabel, die Beine, die Spitze des Schildchens, der Hinterrücken, die Rückenseite des ersten Hinterleibsabschnitts sowie, meist nur schmal, die Seitenränder von Pronotum, Halbdecken und Hinterleib; der Kopf ist oberseits dicht und fein punktiert, vorne wie glänzend, fast $^1/_4$ länger als zwischen seinen vorderen Augenwinkeln breit, der hintere Augenabstand so groß wie das Auge lang; die Augen schwarz, von oben gesehen dreimal so

lang als breit; die Kehle hinten aufgebläht, das Pronotum ungefähr $^1/_4$ kürzer als der Kopf, seine Mitte leicht quer gerunzelt, seine Seitenränder stark ausgebreitet, leicht gebogen, sein Hinterrand nicht ganz viermal so breit als in der Mitte lang und wenig mehr als noch einmal so breit wie der Abstand der vorderen Winkel, die hinteren rechtwinklig und frei hervorragend; das Schildchen fein quer gerunzelt; die Halbdecken rudimentär, breit abgerundet, manchmal schmal blaß gesäumt, das Embolium breit entfaltet, der äußere vordere Winkel spitz und deutlich über den Seitenrand des Hinterleibs vorspringend; Hinterleib, Hinterrücken und Schildchen zusammen deutlich kürzer als die größte Hinterleibsbreite; die Vorderwinkel der 4 hinteren Abdominalsegmente verlängert und zugespitzt; die Mittelbrust der Länge nach gekielt. Länge $8^1/_2$—9, Breite $6^3/_4$ bis 7 mm.

Beim Männchen ist der vorletzte Hinterleibsabschnitt oben an seinem hinteren Rande ziemlich breit und gerundet vorspringend; das Genitalsegment ist blaß.

Beim Weibchen ist der letzte Hinterleibsabschnitt oben quer runzelig, die 2 oberen Genitalplatten der Länge nach gestreift, nach hinten über die Hinterwinkel des letzten Hinterleibabschnitts nur wenig vorspringend, ihr innerer Rand so lang als die Hälfte des geraden mittleren Teils des Hinterrands des letzten Hinterleibsabschnitts am Rücken.

Diese Art ist durch ihren stark zusammengepreßten, kurzeiförmigen, nach rückwärts weniger verschmälerten Leib von den verwandten Arten leicht zu unterscheiden; von *A. aestivalis* F., mit welcher sie immer verwechselt wird, unterscheidet sie sich außerdem noch durch ihre schwarze oder schwarzbraune Leibesfarbe, durch die strohgelbe Färbung von Kopf und Mittelrücken, durch den breiteren Hinterleib, durch das beim Männchen hinten breiter rund ausgezogene vorletzte obere Hinterleibssegment und durch die 2 kürzeren und weniger vorstehenden oberen Genitalplatten des Weibchens.

Horvath zitiert als synonym zu seiner *A. Montandoni* die oben aufgeführten Beschreibungen Puton's und Saunders' (sowie eine Veröffentlichung des letzteren in den Trans. Entom. Soc. London. 1876, p. 643, 1).

Naucoris Fab.

Breit-länglich-eiförmig, flach, oben etwas gewölbt, glatt, kahl und glänzend mit scharfen Seitenrändern, makropter (d. h. mit ausgebildeten Decken), durch den großen Kopf und die Bildung der

Vorderbeine von den nächststehenden Gattungen unterschieden. Der quere Kopf ist zweimal so breit wie lang, fast so breit wie das Bruststück, ins Pronotum eingelassen, so daß dessen Seiten und die Augen mit dem vorderen Kopfrand eine ununterbrochene Kurve bilden. Die Stirne klein, der Kopfschild (Clypeus) deutlich abgesetzt; der Schnabel sehr kurz, konisch, dreigliedrig, fast dreieckig, sein erstes Glied von der großen Oberlippe bedeckt. Die kurzen, knotigen, viergliedrigen Fühler sind in einer Grube unter und hinter den Augen versteckt; ihr erstes Glied ist ringförmig, die andern etwas verdickt (besonders 2 und 3) und mehr oder weniger zylindrisch, Glied 4 sehr klein. Das quere Pronotum ist vorne (zur Aufnahme des Kopfes) tief ausgeschnitten, seine Seiten sind etwas geschweift, sein Grund nur wenig breiter als der Vorderrand, seine vorderen Winkel spitzig vorspringend. Das große Schildchen ist gleichmäßig dreieckig. Der Hinterleib ist breit, flach, unbehaart und hat abwärts stehende Seitenränder; der Bauch ist in der Länge scharf gekielt; das Connexivum ist seitlich mit langen Haaren besetzt, die Hinterecken der Abschnitte sind verlängert. Die lederartigen, fein punktierten Halbdecken (deren Grund schmäler als der Vorderrücken) bedecken nahezu die Hinterleibsspitze, Clavus und Membran sind durch Nähte vom Corium getrennt, doch sind die beiden letzteren kaum voneinander verschieden und fehlen die Membran-Adern. Das Embolium ist deutlich. Die Vorderbeine sind zum Rauben eingerichtet und haben deshalb sehr große, stark erweiterte Schenkel, kleinere zylindrische gebogene Schienen und einen einfachen eingliedrigen klauenlosen Fuß (Tarsus), der gleichsam nur eine Fortsetzung der Schiene ist. Die Mittelbeine sind zusammengedrückt, an der äußeren Kante bewimpert, die Tarsen zweigliedrig mit zwei langen Klauen; Hinterbeine ähnlich, mit langen Schwimmhaaren besetzt, nur sind hier die Krallen etwas kürzer.

Die Naucoris schwimmen rasch, machen nächtliche Ausflüge aufs feste Land, sind sehr räuberisch. (Flor.)

4 (622) *cimicoïdes* Lin.

Grünlichbraun, glänzend; am Kopf braune Tüpfel, in 2 längliche Streifen geordnet und um jedes Auge eine vertiefte Punktreihe. Das (gleich dem Kopf) gelblichgrünlich glänzende Pronotum ist (mit Ausnahme der Seitenränder und eines breiten Randes am Grunde) mit kleinen, braunen, zusammenfließenden Pünktchen bedeckt. Das schwärzliche Schildchen ist an den Grundwinkeln heller oder auch

gelb gesäumt. Rücken und Bauchmitte sind bräunlich. Das Connexivum ist gelblichgrün, die Spitzen der Abschnitte dunkler. Die dunkelolivfarbenen (grünbraunen) lederartigen Halbdecken sind dicht fein punktiert, Clavus und Rand sind heller, die Membran ist fast so groß wie das Corium; die milchweißen Flügel sind breiter als die Halbdecken. An den grünlichen Beinen sind die Vorderschenkel birnförmig verdickt, die Schienen der Mittel- und Hinterbeine mit starken braunen Dornen besetzt. — Die Eier sind länglich, zylindrisch, etwas gekrümmt, weißlich, sehr glatt und an ihrem vorderen Ende schief abgestutzt; die Eischale (bei Vergrößerung) ohne Netzwerk. Länge 12—16 mm.

Nepa cimicoïdes LINNÉ, Syst. Nat. Ed. X, 1758, 440, 6. — Faun. Suec. 1761, 245, 907. — PODA, Ins. Mus. Graec. 1761, 54, 1. — HOUTTUIN, Nat. Hist. 1765, I, X, 315, 6, tab. 81, fig. 8. — P. MÜLLER, Linn. Syst. 1774, V, 473, 6, tab. XI, fig. 8. — SULZER, Abgek. Gesch. d. Inskt. 1776, 93, tab. X, fig. 3. — SCHRANK, En. Ins. Austr. 1781, 262, 506. — SHAW, Gen. Zool. 1806, 158, tab. 56.

Nepa naucoris DE GEER, Mém. 1773, 375, 3, tab. XIX, fig. 8 bis 13.

Nauptera AMYOT, Entom. fr. Rhynch. 1848, p. 320, No. 359.

Ilyocoris STAL, Öf. Vet. Ak. Förh. 1861, p. 201. — *Il. cimicoïdes* STAL, En. Hem. 1876, 144, 1.

Naucoris cimicoïdes FABRICIUS, Syst. Entom. 1775, 693, 1. — Entom. Syst. 1794, IV, 66, 1. — Syst. Rhyng. 1803, 120, 1. — GEOFFROY in FOURCROY, Entom. Paris. 1785, 219, 1. — ROEMER, Gen. Ins. 1789, p. 79. — ROSSI, Faun. Etrusc. 1790, II, 222, 1277. — CEDERHIELM, Faun. Ingr. 1798, 268, 843. — SCHELLENBERG, Land- und Wasserwanzen. 1800, 30, tab. XII, fig. 1 u. 2. — PANZER, Faun. Ins. Germ. 1805, 95, 16. — LAMARCK, Syst. 1801, 296, 160. — Hist. Nat. 1816, 520, 1. — SCHRANK, Faun. Boic. 1801, II, 62, 1083. — WALKENAER, Faun. Paris. 1802, 336, 1. — LATREILLE, Hist. Nat. 1802, III, 254. — 1804, XII, 285, 1. — Gen. Crust. et Ins. 1807, 146, 1. — DONOVAN, Nat. Hist. of brit. Ins. 1806, XI, 61, tab. 381. — FALLEN, Hem. Suec. 1829, 176, 1. — LAPORTE, Ess. class. syst. 1832, p. 19. — DUFOUR, Rech. 1833, 207, 2. — HERRICH-SCHÄFFER, Nom. entom. 1835, p. 63. — Wanz. Ins. IX, 1853, 38. — KOLENATI, Mel. entom. VI, 1846, p. 64, 270. — BURMEISTER, Handb. d. Entom. 1835, II, 193, 1. — BRULLÉ, Hist. d. Ins. 1835, 271. — SPINOLA, Essai s. l. genr. d. Ins. Hém. 1837, 53, 1. — COSTA, Cim. Reg.

Neap. 1838. I, 10, 1. — Westwood, Introduct. 1840, II. Syn. 119. — Blanchard, Hist. d. Ins. 1840, 92, 1. — Amyot et Serville, Hist. d. Hém. 1843, 433, 1. — Fieber, Gen. Hydroc. 1851, 17. — Eur. Hem. 1861, 102, 1. — Flor, Rhynch. Livl. 1860, I, 753, 1. — Douglas and Scott, Brit. Hem. 1865. 580, 1. — Saunders, Synops. of Brit. Hem. Het. 1876, 643, 1. — Hem. Het. of the brit. isl. 1892, 325, pl. 30, fig. 8. — Puton, Synops. d. Hém. Hét. d. Fr. 1880. I, 211, 1. — Cat. 1899, p. 80, 1. — Reuter, Rev. synon. 1888, II. p. 368, No. 342.

Bayern: Bei Regensburg, Nürnberg, Aschaffenburg gemein. Kittel. — Bei Bamberg. Funk. — Württemberg. Roser. — Bei Ulm in stehenden Gewässern häufig. Hüeber. — Baden: Leopoldshafen, Neureuth, 4; Maxau, 8. Meess. — Elsaß-Lothringen: Dans les mares; souvent commun. Reiber-Puton. — Westfalen: Sowohl in Lachen, Gräben und Tümpeln, als auch in langsam fließenden Bächen und Flüssen gemein. Im Sommer die Larven. Im Winter nicht selten mit *Nepa* und *Notonecta* im Genist übergetretener Gewässer. Westhoff. — Thüringen: Überall häufig. Kellner-Breddin. — Schleswig-Holstein: In stehenden Gewässern, Teichen, Mergelgruben, im allgemeinen nicht häufig, wenn auch überall vorkommend. Wüstnei. — N. S. Insel Borkum: Selten. Schneider. — Mecklenburg: Überall in Gewässern häufig. An den ersten warmen Frühlingstagen habe ich das Tierchen öfter im Fluge gefangen. Raddatz. — Schlesien: Zwischen Wasserpflanzen in allen stehenden Gewässern sehr gemein. Scholz. — In der Ebene und im Gebirge, in stehenden Gewässern an Pflanzen, das ganze Jahr hindurch, jedoch nur stellenweise häufig . . . Assmann. — Provinz Preußen. Brischke.

In allen stehenden Gewässern zwischen Wassergewächsen. Burmeister.

In stehenden Gewässern durch das ganze Gebiet (Europa). Fieber.

[Schweiz: Überall in der ganzen Schweiz in beinahe allen stehenden Gewässern bis in die Alpen hinauf; nicht sowohl in Gesellschaften beisammen wie die Corisen und Verwandte, als vielmehr den ganzen Wasserkomplex zerstreut besetzt haltend; man tut selten einen Zug mit dem Hamen über den Grund, ohne wenigstens ein Stück zu erhaschen; sie stechen übrigens empfindlich, wenn man zufällig im Wasser an sie tritt, oder sie ungeschickt mit den Fingern faßt. Frey-Gessner. — Tirol: In stehenden Gewässern einzeln bis

an die Alpen; nährt sich, wie ich im Aquarium öfter zu beobachten Gelegenheit hatte, hauptsächlich von kleinen Schnecken (*Physa* etc.): Innsbruck, Salurn, am Wasserfalle auf dem Lande unter Steinen lebend getroffen; in Gräben bei Tramin, an Konferven massenhaft; auch im Loppio-See. Gredler. — Böhmen: In Teichen und Tümpeln, überall verbreitet, doch nicht gemein. Duda. — Frankreich: Très commune dans les marais et les herbages aquatiques, dans toute la France; cet insecte nage avec une grande vitesse; il sort aussi de l'eau souvent, pendant la nuit, dit De Geer, pour voler dans la campagne; il est très vorace et se nourrit de toute sorte de petits animaux aquatiques qu'il saisit en nageant; il attaque tous ceux qu'il rencontre avec un courage remarquable: c'est un de ceux qui font le plus de carnage dans les eaux, soit à l'état de larve ou de nymphe, soit à l'état parfait. Amyot. — Commune dans toute la France. Puton. — England: In ponds not rare, and apparently widely distributed. Saunders.]

* *maculatus* Fab.

Grünlich-gelbbraun, braun gefleckt, unterseits bleich. Kopf mit braunen Längsstreifen; am inneren Augenrand eine längliche grob punktierte Vertiefung. Pronotum fein gerunzelt mit braunen Streifen, welche die Gestalt eines W annehmen; Mittelbrust hinten kantig erhöht und vorstehend; Schildchen und Halbdecken mit zusammenfließenden verschwommenen grünbraunen Flecken. Membran der Halbdecken bei beiden Geschlechtern viel kürzer als das Corium; unter den Halbdecken keine Flügel! Vorderschenkel fast dreieckig; Schienen länger, weniger kräftig und weniger bedornt als bei *cimicoïdes*. Länge 10 mm. — Im südlichen Frankreich findet sich manchmal auch die makroptere Form, bei welcher Clavus und Membran deutlich durch Nähte vom Corium getrennt sind. — Die Eier dieser Art sind stumpf-eiförmig, nicht abgestutzt und die Eischale zeigt (bei Vergrößerung) ein rundmaschiges Netzwerk; das Weibchen klebt seine Eier Ende April an die Stengel von Wasserpflanzen. — Amyot unterscheidet (1848) 2 Spielarten: *maculata* Fab.: Schildchen und Halbdecken von ziemlich gleichfarbenem Dunkelbraun — und *submaculata*: Kopf und Vorderrücken ungefähr wie bei var. *maculata* gefleckt, aber die Halbdecken (in beiden Geschlechtern) in gleicher Weise wie Kopf und Vorderrücken gefleckt und nicht dunkelbraun.

Naucoris maculata Fabricius, Entom. Syst. Suppl. 1794, p. 525. — Syst. Rhyng. 1803, 110. 2. — Latreille, Hist. Nat. 1804, XII,

285, 2. — LAMARCK, Hist. Nat. 1816, III, 520, 2. — BURMEISTER, Handb. d. Entom. 1835, II, 194, 2. — BRULLÉ, Hist. d. Ins. 1835, p. 272, 2. — SPINOLA, Essai, 1837. p. 54, 2. — BLANCHARD, Hist. d. Ins. 1840, 92, 2, tab. I, fig. 4. — AMYOT et SERVILLE, Hist. d. Hém. 1843, 434, 3. — FIEBER, Gen. Hydroc. 1851, 17. — Eur. Hem. 1861, 103, 2. — REUTER, Revis. synon. 1888, II, p. 369, No. 343.

(*Naucoris aptera* DUFOUR, Rech. 1833, 77, 1.)

Naucoris AMYOT, Entom. fr. Rhynch. 1848, p. 321, No. 360.

Naucoris maculatus STAL, En. Hem. 1876, 144, 1. — PUTON, Synops. 1880, I, 212, 2. — Cat. 1899, p. 80, 2.

[Elsaß-Lothringen: Remiremont[1], rare. REIBER-PUTON.]

In Frankreich, Italien und Sizilien, in Sümpfen und Morästen. FIEBER.

(Toute la France, assez commun, surtout dans le midi, mais se trouve aussi dans le Nord. PUTON.)

Das Verbreitungsgebiet dieser mehr südeuropäischen Art scheint in den Vogesen seine östliche Grenze zu haben.

Fam. **Notonectides** (Rückenschwimmer).

Leib oberseits kielförmig längsgewölbt, seitlich etwas zusammengedrückt. Kopf kurz, breiter als das Pronotum, an welches sein Hinterrand stößt. Augen groß, rundlich. Stirne schief nach unten gerichtet. Gesicht senkrecht gewölbt; Schnabel sehr kurz, kegelförmig, mit starkem Grund (bei *Notonecta* mit 4, bei *Plea* mit 3 Gliedern). Fühler einfach, viergliedrig, unter den Augen eingelenkt. Halbdecken so lang wie der Hinterleib, dachförmig, mit oder ohne (nervenlose) Membran. Beine ziemlich gleichartig, die Hinterbeine zum Rudern eingerichtet; Pfannenhöhle der Vorderbeine im hinteren Rand der Vorderbrust eingeschnitten; Vorderschenkel an ihrem Grunde leicht verdickt; Schienen der Hinterbeine fast dreikantig; Tarsen zweigliedrig, abweichend von den Schienen gestaltet, beweglich verbunden mit je 2 Klauen, die vorderen Tarsen nicht anders als die übrigen.

Die Notonectae FIEB. sind Fleischfresser, kräftige Ruderer, Rückenschwimmer und sehr mordlustige Tiere; mehrere zusammenlebend in einem Glas voll Wasser beginnen über Nacht einen Ver-

[1] Remiremont liegt auf der westlichen, französischen Abdachung der Vogesen. H.

tilgungskrieg, bei welchem nur eine als Siegerin übrig bleibt; schließt man das Glas nicht, so fliegen sie fort. Da die Stigmen auf der Unterseite liegen, so müssen die Tiere, um zu atmen, unter die Oberfläche des Wassers auf dem Rücken liegen, sie schwimmen dann auch in der Lage lebhaft im Wasser herum. Auf dem Trocknen schnellen sie, wie die Corisen, mehrere Zoll weit und entschlüpfen einem leicht; auch stechen sie empfindlich. FREY-GESSNER. — Die Eigentümlichkeit, auf dem Rücken zu schwimmen, hat dieser Familie ihren Namen gegeben. FLOR.

Übersicht der Gattungen.

Halbdecken hornartig, gleichförmig, lederartig, tief punktiert, mit Clavus, aber ohne Membran; Unterflügel vielfach gefaltet, mit ungeteilter Zelle. Schnabel dreigliedrig. Embolium klein, schief, dreieckig. Figur zierlich. Körper hinten schief gestutzt. Beine gleichförmig, die hinteren etwas länger. Bauch längs gewölbt. Drei Fußglieder . . . . *Plea* LEACH.

Halbdecken pergamentartig, farbig, samtartig, mit Clavus und großer, aber nervenloser Membran, hinten ausgeschnitten, dachförmig und die andere Halbdecke teilweise übergreifend (sattelförmig gekreuzt). Zelle der Unterflügel zweiteilig. Schnabel viergliedrig. Embolium groß, lineär, den ganzen Außenrand der Halbdecke einnehmend. Vorderschienen etwas breitgedrückt und gebogen. Bauchmitte kantig. Zwei Fußglieder . . . . *Notonecta* LIN.

Notonecta LIN.

Körper so hoch wie breit, länglich eiförmig, oben stark gewölbt bezw. kahnförmig zugeschärft; die Bauchseite flach und stark behaart. Kopf groß, kurz, breit; Scheitel unter halber Augenbreite; Stirn nach vorn und unten gerichtet; Kopfschild fehlt, hingegen sondert eine vertiefte gebogene Linie jederseits von der Stirne einen Lappen ab: die Zügel, lorae. Augen groß, länglich aber nicht vorspringend. Der viergliedrige kräftige Schnabel steht weit ab und reicht bis zur Mittelbrust. Die kurzen Fühler sind viergliedrig. Das transversale, stark gewölbte Pronotum ist zweimal so breit wie lang, nach vorne zu stark verschmälert, seine Seiten gerade und scharfkantig, sein Hinterrand fast gerade. Das große, fast gleichseitige Schildchen ist so breit wie das Pronotum am Grunde. Der an Seiten und Ende bewimperte Hinterleib ist oben dachförmig mit herabgebogenen Seiten, weshalb der Bauch an den Seiten tief ge-

rinnt erscheint; in der Bauchmitte ein niedriger behaarter Längskiel. Decken und Flügel sind ausgebildet und bedecken den ganzen Hinterleib; die Halbdecken sind mehr als zweimal so lang wie breit, getüpfelt, mit deutlicher nervenloser Membran; die Unterflügel sind so groß wie die Decken. Embolium fehlt. Die Beine sind von mittlerer Größe: die 2 Paar Vorderbeine ziemlich gleichgebildet und gleich lang, die hinteren verlängert, ruderartig abgeplattet, lang bewimpert, ohne Krallen; die Schenkel sind leicht zusammengedrückt und kaum kürzer als die Schienen, die mittleren Schenkel zeigen einen scharfen Zahn nahe ihrem Ende; alle Tarsen (Füße) sind zweigliedrig. Die äußeren Genitalsegmente zeigen bei Männchen und Weibchen äußerlich viel Übereinstimmendes.

Die Notonecten schwimmen sehr rasch und gewandt, während sie auf dem Lande höchst unbeholfen sind; sie unternehmen auch nächtliche Ausflüge, verlassen dabei das Wasser, um sich auf das Land zu begeben oder einen andern Tümpel aufzusuchen. Die Hinterbeine dienen nur zum Schwimmen und können deshalb über die vorderen hinweg sehr weit nach vorne gebracht werden; wenn sie auf Wasserpflanzen oder außerhalb des Wassers, am Boden, sich bewegen, so werden die Hinterbeine nur nachgeschleppt, während sie sich beim Schwimmen allein bewegen und wie Ruder gebraucht werden, die mit großer Schnelligkeit zurückgestoßen und wieder vorwärts bewegt werden; die Vorder- und Mittelbeine werden beim Schwimmen nie gebraucht. Diese Tiere (welche in der alten wie neuen Welt vorkommen) sind alle große Räuber, die selbst größere und stärkere Tiere angreifen; die von ihnen gestochenen Tiere sterben fast augenblicklich, wie man annimmt, infolge eines in die Wunde gebrachten Giftes; sie bekämpfen und verzehren sich sogar gegenseitig; auch für den Menschen ist ihr Stich sehr schmerzhaft, doch dauert der Schmerz nicht lange an, ebenso wie die unbedeutende Geschwulst bald schwindet; beim Fangen muß man deshalb diese Tiere von der Rückseite her fassen, um ihrem Schnabel zu entgehen. Bei der Begattung, welche gegen Mitte Juli stattfindet, steigt das Männchen nicht auf das Weibchen, sondern beide stellen sich nebeneinander, das Männchen etwas tiefer als das Weibchen, und schwimmen so, durch die Geschlechtsorgane miteinander verbunden, gerade so schnell im Wasser umher, wie allein. Weiterhin legt das Weibchen eine große Anzahl weißlicher, länglicher Eier, gewöhnlich auf Stengel und Blätter der Wasserpflanzen; zu Beginn oder gegen Mitte des Frühlings schlüpfen die Eier aus und die Jungen

schwimmen alsbald wie ihre Mutter umher, den Bauch nach oben; erst im Laufe des Sommers entwickeln sie sich vollständig; nur selten leben sie bis zum nächsten Frühjahr. Amyot. — Nach Rösel müßte man allerdings wenigsten 2 Eiablagen annehmen, eine, deren Eier nach zwei Wochen ausschlüpfen, und eine zweite, deren Eier überwintern.

5 (623) *glauca* Lin.

Länglich, schwarz, Kopf und Pronotum glänzend gelblichweiß, glatt, mit einigen vertieften Punkten (oder lehmgelb und dann gewöhnlich mit einem dunkeln Bande quer über den Grund); Pronotum vor seiner Mitte quer eingedrückt, seine Seiten umgeschlagen, sein Hinterrand scharf und fast gerade. Schildchen samtartig, matt schwarz, Hinterleib gewölbt, schwarz; Bauch braun. Halbdecken samtartig matt, von wechselnder Färbung und Zeichnung; bei der Stammform (*glauca*) lehmgelblich mit einer Reihe schwarzer Flecke entlang dem Rand und einem weiteren am inneren Winkel; bei var. *furcata* sind die Halbdecken bläulich schwarz mit 2 länglichen, etwas auseinander streichenden gelben Streifen am Grunde (deren einer fast den ganzen Clavus einnimmt, während der zweite sich auf der Mitte des Coriumgrundes findet) [nach Amyot sind bei var. fourchue (*furcata*) die Halbdecken schwarz mit 2 länglichen blassen gabelförmigen Flecken am Grund]. Bei var. *marmorea* (oder *maculata*) [Amyot unterscheidet var. marbrée (*marmorata* F.) mit rostroten, schwarzgefleckten Halbdecken von var. tachée (*maculata* F.): mit schwarzen, am Ende rostroten Halbdecken, sowie überdies noch eine var. pale (*pallida*): blaß weißgrünlich, ohne schwarze Flecken auf den Halbdecken, die mutmaßlich identisch mit *N. lutea* Müll. ist] sind die Decken mehr rötlichgelb, mit zahlreichen braunen oder schwarzen Tüpfeln besprengelt. Die Membran ist braun. Die Beine sind hellgelblich oder grünlich. Länge 14—16 mm.

(Eine weitere Varietät: *N. umbrina* Germ. (*variegata* Risso) ist nur aus Italien bekannt; sie hat gelbrötliche bis bräunliche Halbdecken, die zerstreut, unregelmäßig schwärzlich quer gestrichelt und gefleckt sind; die Membran ist rauchbraun, der ganze Rücken ockergelb und auf den Schienen finden sich große dreieckige, schwarze, zuweilen verfließende Flecken.)

Meyer-Dür und Frey-Gessner (Mitt. d. Schweiz. Entom. Ges. 1871, p. 319. Vol. III Heft 7) vertreten lebhaft, im Gegensatz zu anderen, das Auseinanderhalten der 3 Formen *marmorea*, *glauca* und

furcata Fab. (nach Aufspannen der betr. Tiere) und geben folgenden Schlüssel:

A. Hinterrand des Pronotum merklich eingebuchtet:
  a) kleinere Art mit dunklem Rücken und hellen Decken *glauca*.
  b) größere Art mit dunklem Rücken und dunkeln Flügeldecken *furcata*.

B. Hinterrand des Pronotum gerade oder auswärts gerundet. Hinterleib vorn und die 3 letzten Segmente rotgelb . . *marmorea*.

Überdies findet sich noch ein Unterschied zwischen *marmorea* und den andern beiden (exkl. *lutea* Müll.) in den Hinterflügeln. Der Grund der Flügel bei *marmorea* zeigt konstant lehmgelbe Färbung auf den Adern und teilweise zwischen denselben, die Flügel von *glauca* und *marmorea* sind glashell ohne die mindeste gelbe Färbung. — *Furcata* unterscheidet sich von *glauca* außerdem noch durch die konstant samtschwarzen oder mindestens braunschwarzen Decken mit den bekannten 2 weißen schiefen Längsflecken über den Clavus und an der Basis des Coriums (ohne Übergänge!).

Notonecta glauca Lin., Syst. Nat. Ed. X, 1758, 439, 1. — Faun. Suec. 1761, 244, 903. — Poda, Ins. Mus. Graec. 1761, 54, 1. — Scopoli, Entom. Carn. 1763, 118, 348. — Houttuin, Nat. Hist. 1765. I, X, 301, 1, tab. 81, fig. 5. — P. Müller, Linn. Syst. 1774, V, 468, 1. — Fischer, Nat. Livl. 1778, 141, 302. — Schrank, En. Ins. Austr. 1781, 260, 502. — Faun. Boic. 1801, II, 59, 1077. — Geoffroy in Fourcroy, Entom. Paris 1785, 220, 1. — Razoumowsky, Hist. Nat. du Jorat. 1789, 180, 119. — Rossi, Faun. Etrusc. 1790, II, 220, 1273. — Donovan, 1794, Brit. Ins. III, 7, tab. 75. — Fabricius, Entom. Syst. 1794, IV, 57, 1. — Syst. Rhyng. 1803, 102, 1. — Cederhielm, Faun. Ingr. 1798, 266, 838. — Schellenberg, Land- und Wasserwanz. 1800, 27, tab. 10. — Lamarck, Syst. 1801, 296, 159. — Hist. Nat. 1816, III, 318, 1. — Walckenaer, Faun. Paris 1802, 332, 1. — Divigubsky, Faun. Mosqu. 1802, 121, 325. — Latreille, Hist. Nat. 1802, III, 255. — 1804, XII, 291, 1. — Gen. Crust. et Ins. 1807, 150, 1. — Shaw, Gen. Zool. 1806, 155, tab. 54. — Fallén, Hydr. et Nauc. Suec. 1814, 5, 1. — Hem. Suec. 1829, 177, 1. — Leach, Classif. of Ins. 1818, 13, 1. — C. Sahlberg, Obs. hist. Noton. 1819, 7, 1. — Zetterstedt, Faun. Lapp. 1828, 509, 1. — Ins. Lapp. 1840, 284, 1. — Laporte, Ess. class. syst. 1832, p. 20. — Dufour, Rech. 1833, 216, 1. — Herrich-Schäffer, Nom. ent. 1835, p. 63. — Burmeister, Handb. d. Entom. 1835, II, 190, 1. —

BRULLÉ, Hist. d. Ins. 1835, p. 255, tab. 22, fig. 2. — SPINOLA, Essai, 1837, 59. — COSTA, Cim. Reg. Neap. Cent. 1838, 8, 1. — WESTWOOD, Introduct. 1840. II. Syn. p. 119. — BLANCHARD, Hist. d. Ins. 1840, 88, 1, tab. I, fig. 2. — AMYOT et SERVILLE, Hist. de Hém. 1843, 432, 1. — FLOR, Rhynch. Livlds. 1860, I, p. 772, 1. — DOUGLAS and SCOTT, Brit. Hem. 1865, 587, 1. — J. SAHLBERG, Syn. Amph. et Hydr. Fenn. 1875, 273, 1. — SAUNDERS, Synops. 1876, 643, 1. — Hem. Het. of the brit. isl. 1892, p. 329, pl. 31, fig. 2. — PUTON, Synops. 1880, I, 217, 1. — Cat. 1899, p. 81. — REUTER, Revis. synon. 1888, II, p. 371, No. 347.

Nepa Notonecta DE GEER, Mém. 1773, III, 382, 5, tab. 18, fig. 16—28.

Notonecta AMYOT, Entom. franç. Rhynch. 1848, p. 337, No. 369.

Notonecta Fabricii var. *α glauca* FIEBER, Rhynch. 1851, 50. — Eur. Hem. 1861, 101, 2.

Bayern: Bei Regensburg und Nürnberg gemein. KITTEL. — Bei Bamberg. FUNK. — Württemberg: *N. glauca* mit var. *furcata* F. und var. *marmorea* F. ROSER. — Bei Ulm, in Gräben und Tümpeln, bis tief in den Herbst, gemein. HÜEBER. — Baden: Umgebung von Karlsruhe, 4 und 8. MEESS. — Elsaß-Lothringen: Commune dans toutes les eaux stagnantes. Var. *marmorea* FAB. Remiremont, Rhin, Metz. Var. *furcata* FAB. commune à Remiremont. REIBER-PUTON. — Westfalen: Überall in Gräben und Tümpeln, sowie auch in stagnierendem Flußwasser (z. B. Aa bei Münster), verbreitet und gemein. Sehr variabel; die typische Form ist die wahre *glauca* LIN. „elytris griseis margine fusco punctatis apice bifidis". — Thüringen: Überall häufig. KELLNER-BREDDIN. — N. S. Insel Borkum: Nicht selten in den Süßwassergräben; var. *furcata* F. etwas seltener. SCHNEIDER. — Schleswig-Holstein: *N. glauca* L. nebst *furcata* F. als Abänderung überall sehr häufig. WÜSTNEI. Mecklenburg: Überall in Teichen sehr häufig, und in zahlreichen Farbenabänderungen. RADDATZ. — Schlesien: Überall, auch um Breslau, gemein in stehenden Wässern. SCHOLZ. — In der Ebene und im Gebirge, in stehenden Gewässern, das ganze Jahr hindurch häufig; bei Warmbrunn auch die Var. *marmorea* FAB. mit der Stammart vermischt. ASSMANN. — Provinz Preußen. BRISCHKE.

Überall gemein in stehenden Gewässern. BURMEISTER.

Durch ganz Europa, doch nicht in allen Abänderungen. FIEBER.

[Schweiz: Unter *N. Fabricii* vereinigt FIEBER alle die ver-

schiedenen Abänderungen, welche von früheren Autoren als besondere Arten aufgeführt, nur Varietäten ein und derselben Art sind. In der Schweiz kommen die Varietäten *glauca* L. und *marmorea* F. vor mit einer ganzen Reihe Zwischenstufen. Wo immer ein stilles Wässerchen dem Raubtier für einige Zeit etwas Nahrung zu bieten vermag, ist Möglichkeit vorhanden, dasselbe zu finden, vom frühen Frühling bis zum späten Herbst in der ganzen Schweiz und bis über 3000′ hoch, sowohl in Quell- als in Torfwasser. FREY-GESSNER. — Tirol: *N. Fabricii* FIEB. in kleineren Gräben und Teichen vom Vor-Frühling bis in den Spätherbst, und zwar in den 4 Varietäten *umbrina* GER., *marmorea* F., *furcata* F. und *glauca* L., bei Innsbruck, Bozen . . . GREDLER. — Steiermark: Allenthalben in Teichen und Lachen gemein. EBERSTALLER. — In Lachen bei Admons häufig. STROBL. — Nieder-Österreich: Bei Gresten in Teichen und Lachen. SCHLEICHER. — Böhmen: Überall gemein. DUDA. — Frankreich: Commune dans toute la France. PUTON. — England: Common and generally distributed, the ordinary „water boatman“ of our ponds: var. *maculata* rarer. SAUNDERS.]

In der einschlägigen Literatur, den beschreibenden Werken, wie den verschiedenen Lokalfaunen, werden die *N. glauca*-Varietäten wie folgt auseinander gehalten:

1. Var. *marmorea* FAB.

Notonecta marmorea FABRICIUS, Syst. Rhyng. 1803, 103, 3. — HERRICH-SCHÄFFER, Nom. entom. 1835, p. 63.

Notonecta glauca var. b. BURMEISTER, Handb. d. Entom. 1835, II, p. 191, 1.

Notonecta glauca var. BRULLÉ, Hist. d. Ins. 1835, p. 255.

Notonecta glauca var. B *marmorea* BLANCHARD, Hist. d. Ins. 1840, 89.

Notonecta Fabricii var. γ, *marmorea* FIEBER, Rhynch. 1851, 50.

Notonecta Fabricii var. *umbrina* FIEBER, Rhynch. 1854, 49.

Notonecta Fabricii β var., *marmorea* FIEBER, Eur. Hem. 1861, 101, 2.

Notonecta 3° marbrée (*marmorea* F.) AMYOT, Entom. franç. Rhynch. 1848, p. 337, No. 369.

Notonecta glauca var. *marmorea* STAL, Hem. FABR. 1868, I, 136, 1. — PUTON, Synops. 1880, 1, p. 217. — Cat. 1899, p. 81. — REUTER, Revis. synon. 1888, II, p. 372, No. 348.

Elsaß-Lothringen: Remiremont, Rhin, Metz. REIBER-PUTON. —

Westfalen: (Bei Münster) häufiger unter der Stammform (als *maculata*) und verbreitet. WESTHOFF.

Aus Italien und Sizilien. FIEBER.

[Schweiz: Siehe vorne unter *glauca* L. F. G. — Tirol: In Südtirol und auch seltener. GREDLER.]

2. Var. *maculata* FAB.

Notonecta maculata FABRICIUS, Entom. Syst. 1794, IV, 58, 3. — Syst. Rhyng. 1803, 103, 4. — COQUEBERT, Illustr. Icon. 1799, I, 38, tab. 10, fig. 1. — WALCKENAER, Faun. Paris, 1802, 332, 3. — DONOVAN, Brit. Ins. 1813, XVI, p. 57, tab. 560, fig. 1. — HERRICH-SCHÄFFER, Wanz. Ins. VIII, 1842, p. 23, fig. 797. — DOUGLAS and SCOTT, Brit. Hem. 1865, p. 588, 2.

Notonecta glauca var. b LATREILLE, Hist. Nat. 1804, XII, 291.

Notonecta glauca var. c *maculata* BLANCHARD, Hist. d. Ins. 1840, 89.

Notonecta 5° — tachée (*maculata* F.) AMYOT, Entom. franç. Rhynch. 1848, p. 338, No. 369.

Notonecta umbrina GERMAR (Collect.).

Notonecta Fabricii var. *umbrina* FIEBER, Eur. Hem. 1861, 101.

Notonecta glauca var. *umbrina* PUTON, Synops. 1880, I, p. 218.

Notonecta variegata RISSO, Hist. p. 216.

Notonecta glauca var. *maculata* SAUNDERS, Hem. Het. of the brit. isl. 1892, p. 329. — REUTER, Rev. syn. 1888, II, p. 373, No. 349. — PUTON, Cat. 1899, p. 81.

Westfalen: Var. *umbrina* GERM. selten; von mir 10. 1877 auf der Cörheide gefangen, von KOLBE aus dem Kanal erhalten. WESTHOFF.

Aus Italien und Sizilien. FIEBER.

[Tirol: Um Bozen am häufigsten; auch auf dem Mt. Macao in Judikarien. GREDLER.]

3. Var. *furcata* FAB.

Notonecta glauca var. 3 SCOPOLI, Entom. Carniol. 1763, 118, 349.

Notonecta furcata FABRICIUS, Entom. Syst. 1794, IV, 58, 2. — Syst. Rhyng. 1803, 102, 2. — COQUEBERT, Illustr. Icon. 1799, I, 38. tab. 10, fig. 2. — WALCKENAER, Faun. Paris, 1802, 332, 2. — LATREILLE, Hist. Nat. 1804, XII, 292, 2. — DONOVAN, Brit. Ins. 1813, XVI, 58, tab. 560, fig. 2. — FALLÉN, Hem. Suec. 1829, 178, 2. — HERRICH-SCHÄFFER, Nom. Entom. 1835, p. 63. — GUÉRIN, Icon. 1835, tab. 57, fig. 10. — COSTA, Cim. Reg. Neap. 1838, I, 8, 2.

Notonecta glauca var. a BURMEISTER, Handb. d. Entom. 1835, II, 190, 1.

Notonecta glauca var. BRULLÉ. Hist. d. Ins. 1835, p. 255.

Notonecta glauca var. A *furcata* BLANCHARD, Hist. d. Ins. 1840, 89.

Notonecta 4° — fourchue (*furcata* F.) AMYOT, Entom. franç. Rhynch. 1848, p. 337, No. 369.

Notonecta Fabricii δ *furcata* FIEBER, Rhynch. 1851, 50.

Notonecta Fabricii var. γ FIEBER, Eur. Hem. 1861, 101, 2.

Notonecta glauca var. *furcata* PUTON, Synops. 1880, I, 217. — REUTER, Rev. synon. 1888, II, p. 373, No. 350. — SAUNDERS, Hem. Het. of the brit. isl. 1892, p. 329.

Notonecta glauca var. *variegata* MÜLL. PUTON, Cat. 1899, p. 81.

Notonecta obliqua THBG.

Notonecta melanota RISSO.

Elsaß-Lothringen: Commune à Remiremont, REIBER-PUTON. — Westfalen: Selten; 18. 5. 1879 bei Greven, 12. 5. 79 bei Groß-Juckfeld, 7. 5. 79 in Gievenbeck gefangen. WESTHOFF. — Schleswig-Holstein: Siehe vorne unter *glauca* L. WÜSTNEI.

Aus Deutschland, Italien und dem südlichen Frankreich. FIEBER.

[Schweiz: Auch diese Form wird von Dr. FIEBER als Varietät zu *N. Fabricii* gezogen, womit ich mich aber einstweilen noch nicht befreunden kann. *Furcata* ist selten, ganz konstant ein Stück gefärbt wie das andere, ohne den mindesten Übergang auch zu den dunkelsten Varietäten von *Fabricii*; stets um wenigstens eine Linie länger als die größte *Fabricii* und im Vorkommen, wenn auch in den nämlichen Torfgraben wie *Fabricii*, doch nur auf einige Stellen des Gewässers beschränkt, wo dann ein Trüppchen lauter *furcata* beisammensteckt; . . 8. FREY-GESSNER. — Tirol: In Südtirol (species *propria*?!), auch im Unterinntale. GREDLER. — Steiermark: Mit *glauca* FIEB., aber selten. STROBL.]

6 (624) *lutea* MUELL.

Körperbau etwas gedrungener als bei *N. glauca*, sonst aber ihr sehr ähnlich; bleichgelb (oder helllehmgelb), und zwar an Kopf, ganzer Oberseite und Seiten der Vorderbrust. Kopf und Pronotum glänzend, während Schildchen und Decken glanzlos und kurz fein anliegend gelb behaart sind. Rücken bräunlichgelb mit schwärzlichem Mittelfleck, manchmal aber auch ganz braunrötlich, dabei gelblich behaart; Bauch gelblichbraun. — Stirne lang, in der Mitte

etwas kantig; Augen schwarzbraun; Hinterkopf punktiert; Schnabel bräunlichgelb, sein viertes Glied schwarz. Pronotum fein querrunzelig, Seiten eingedrückt, an den Schultern etwas erhöht. Schildchen rötlichgelb, bisweilen schwärzlich. Randfeld der Halbdecken mit schwärzlichen Flecken. Die in der Ruhe auf die andere Halbdecke hinübergeschlagene Membran erreicht mit ihrem Rande lange nicht den äußeren Rand der letzteren. Connexivum mit dunkler Längsnaht und desgleichen Querschnitten. Vorderbeine bräunlichgelb, Hinterbeine (gleich den herabgebogenen Seitenrändern des Hinterleibs) gelbbraun; Unterschenkel unten sowie die Schienbeine braun bestachelt. Länge 13—14 mm (Männchen wie Weibchen).

Notonecta lutea Mueller, Zool. Dan. 1776, 103. 1175. — Weber et Mohr, Naturh. Reise d. Schwed. 1804, p. 66. — Fallén, Hem. Suec. 1829, 178, 3. — Fieber, Rhynch. 1851, 49, 2. — Eur. Hem. 1861, 100, 1. — Flor, Rhynch. Livl. 1860, I, p. 774, 2. — J. Sahlberg, Syn. Amph. et Hydr. Fenn. 1875, 274, 2. — Reuter, Revis. synon. 1888, II, p. 374. No. 351. — Puton, Cat. 1899, p. 81.

Notonecta unicolor Herrich-Schäffer, Nom. entom. 1835, p. 63.

? *Notonecta* 2° — pale *(pallida)* Amyot, Entom. franç. Rhynch. 1848, p. 337, No. 369.

Notonecta tumida Germar (in Collect.).

Notonecta scutellaris Sahlberg = var.

Bayern: Bei Aschaffenburg, nicht selten. Kittel. — Württemberg: Bei Ulm (Arnegg) 8. 1889 ein Exemplar gefangen. Hüeber. — Schleswig-Holstein: Bisher mir nur aus Holstein bekannt. Wüstnei. — Mecklenburg: Nur ein Stück fing ich in dem jetzt abgelassenen Vögenteiche. Raddatz. — Provinz Preußen. Brischke.

Aus Schweden, Böhmen, Österreich (und Sibirien). Fieber.

[Schweiz: Bis 1871 in der Schweiz von F. G. noch nicht gefunden. — Im Tarasper See. Killias (1879). — Böhmen: Bisher nur wenig beobachtet; ich habe sie aus Wittingau und Chodau (R. v. Stein). Duda. — Livland: Selten, in Teichen und Seen, 7, 9, 10. Flor. — Frankreich: Bis jetzt noch nicht gefunden. Puton.]

Der Rhein scheint die östlichste Grenze des Verbreitungsgebiets dieses immerhin auch bei uns seltenen Insekts zu bilden.

Plea Leach.

Von kleiner, länglicher, zusammengedrückter, hochgewölbter, hinten steil abgedachter Gestalt, nicht ganz zweimal so lang wie

breit. Kopf groß und breit; die schwarzen Augen groß, aber nicht vorspringend; Scheitel von doppelter Augenbreite; der kurze, wohl sichtbare Schnabel dreigliedrig; Fühler mit 3 keuligen Gliedern. Das hochgewölbte Pronotum so breit wie der Kopf, parallelrandig, die Seiten kurz, vorn abgerundet, sein Grund rundlich verlängert. Das dreikantige Schildchen verhältnismäßig groß. Bauch glatt und flach. Halbdecken kurz, hinten stark abfallend, lederartig, stark punktiert, mit Clavus, aber ohne deutliche Membran, am Grund mit einer beweglichen Schuppe; an jeder Decke ist durch eine im äußeren Winkel endigende Naht ein Teil abgetrennt (Embolium). Unterflügel vielfach gefaltet mit einteiliger Zelle. Beine einfach, Vorderbeine verhältnismäßig groß, ohne Wimperhaare. Hinterbeine nur wenig länger, an Fuß und Schienen bewimpert, aber nicht zu Schwimmbeinen umgestaltet wie bei *Notonecta*; die langen Füße (Tarsen) deutlich dreigliedrig mit großen doppelten Klauen. — Diese Gattung unterscheidet sich von allen verwandten leicht durch ihren auffallend kurzen, hochgewölbten, breiten, hinten abgestutzten Leib, von der nahe stehenden Gattung *Notonecta* durch die doppelten Krallen der Hinterfüße, von *Corisa* (und *Sigara*) durch die überall dreigliedrigen Füße; sie lebt in stehenden Gewässern und schwimmt, wie *Notonecta*, auf dem Rücken.

7 (625) *minutissima* Fab.

Länglich, oben kahnförmig, vorne abgestutzt, weißgrau oder weißgelblich, Unterseite braun. Scheitel mit einem rostbraunen Längsstrich. Pronotum und Halbdecken mit großen, vertieften, engstehenden Punkten bedeckt; Schildchen etwas weniger punktiert, von wechselnder Färbung und Zeichnung. Decken bald ganz hellgelb, bald mit einem schiefen, nicht ganz scharfen, am Rande etwas dunkleren Band. Beine gelblich. Länge $2^1/_2$–3 mm.

Notonecta minutissima Fuessly, Verz. Schweiz. Ins. 1775, 24, 470. — Fabricius, Syst. Entom. 1776, 690, 4. — Spec. Ins. 1781, 332, 4. — Mant. Ins. 1787, 275, 4. — Entom. Syst. 1794, IV, 59, 6. — Syst. Rhyng. 1803, 104, 10. — Walckenaer, Faun. Paris. 1802. 332, 4. — Latreille, Hist. Nat. 1804, XII, 298, 3. — Gen. Crust. et Ins. 1807, 150. — Lamarck, Hist. Nat. 1816, III, 591, 2. — Panzer, Faun. Germ. 1793, 2, 20.

Sigara minutissima Herrich-Schäffer, Nom. entom. 1835, p. 63.

Ploa minutissima Stephens, C. Gen. 51, 1, 1829, II, 354. 9783. — Burmeister, Handb. d. Entom. 1835, II, 189, 1. — Brullé, Hist.

d. Ins. 1835, p. 255, tab. 22, fig. 3. — Costa, Cim. Neap. 1838, I, 9, 1. — Westwood, Introduct. 1840, II, Syn. p. 119. — Blanchard, Hist. d. Ins. 1840, 89. — Amyot et Serville, Hist. d. Hém. 1843, 449, 1. — Fieber, Entom. Mon. 1844, 17, 1, tab. I, fig. 27—35. — Herrich-Schäffer, Wanz. Ins. IX, 1853, 45.

Plea minutissima Leach, Classif. of Noton. 1818, 14, 1. — Laporte, Ess. class. syst. 1832, p. 21. — Spinola, Ess. 1837, p. 59. — Fieber, Gen. Hydr. 1851, 27. — Eur. Hem. 1861, p. 101. — Douglas and Scott, Brit. Hem. 1865, 591, 1. — Saunders, Synops. 1876, 644, 1. — Hem. Het. of the brit. isl. 1892, p. 330, pl. 31, fig. 3. — Puton, Synops. 1880, I, 216, 1. — Cat. 1899, p. 81. — Reuter, Rev. syn. 1888, II, p. 374, No. 352.

Ploa Amyot, Entom. franç. Rhynch. 1848, p. 334, No. 368.

Bayern: Bei Regensburg selten; bei Nürnberg (Duzenteich) gemein. Kittel. — Bei Bamberg ziemlich verbreitet in Teichen und Altwässern, besonders unter *Lemna.* Funk. — Württemberg. Roser. — Baden: Graben, 8; Weingarten, 5. Meess. — Elsaß-Lothringen: Dans les mares herbeuses; souvent très commun. Reiber-Puton. — Westfalen: In mergeligen, bewachsenen Heidetümpeln von Herbst bis Frühsommer (8—6) verbreitet und häufig; bei Münster usw. Westhoff. — Thüringen: Am Cumbacher Teich, selten. Kellner-Breddin. — Von Dr. Schmiedeknecht (Blankenburg) gefangen. Fokker. — Schleswig-Holstein: In stehenden Gewässern verbreitet, jedoch nicht häufig im allgemeinen. Wüstnei. — Mecklenburg: Bei Ratzeburg (nach Konow's handschriftl. Vermerk). — Schlesien: In Teichen und Lachen um Breslau nicht selten; hält sich besonders gern unter *Lemna*, *Callitriche* und anderen Wasserpflanzen auf. Scholz. — In der Ebene stellenweise sehr häufig, im Gebirge sehr selten; unter Wasserpflanzen in stehenden Gewässern . . . Assmann.

Überall gemein in stehenden Gewässern. Burmeister.

In Teichen, Seen und Tümpeln unter *Lemna*, *Callitriche* und *Zanichellia;* ziemlich durch das ganze Gebiet (Europa) verbreitet. Fieber.

[Schweiz: Auf dem Grunde von schlammigen Tümpeln zwischen Steinen und Wasserpflanzen; bei Burgdorf nicht häufig . . . um Aarau häufig das ganze Jahr hindurch, überwintert auf dem Grunde der Sümpfe im Schlamme oder unter Steinen . . . Frey-Gessner. — Tirol: Unter schwimmenden Wasserpflanzen, auch auf schlammigem Grunde zwischen Steinen. Gnadenwald bei Hall; Ende August die Puppe

gesammelt; aus Roveredo von ZENI mitgeteilt. GREDLER. — Böhmen: In stehenden Gewässern, wohl überall verbreitet, aber hie und da selten; um Prag und an der Elbe ziemlich häufig. DUDA. — Frankreich: Toute la France et la Corse, commune dans les mares. PUTON. — England: Generally distributed. SAUNDERS.]

Fam. **Corixides.**

Von länglicher Gestalt mit ziemlich parallelen Seiten, oberseits nur wenig gewölbt, glänzend. Der dünne, schüsselförmige Kopf liegt dem Pronotum vorne auf; von vorne gesehen erscheint er nahezu dreieckig mit schneidend scharfen Rändern, von oben stark in die Quere gezogen, breiter als das Pronotum, nach hinten zu stark konkav (um den Vorderraud des Pronotum zu umfassen). Die Stirne ist, wie bei den Cicadinen, nach vorne und unten gebogen; das Gesicht selbst ist länglich dreieckig ausgezogen und vorne senkrecht gestellt, so daß Ende der Oberlippe und Schnabel zwischen den Hüften liegen. Der von der dreieckigen, quergerillten Oberlippe bedeckte Schnabel ist kurz und ungegliedert. Die flachen, dreieckigen Augen sind groß, ragen jedoch nur wenig über das Kopfniveau vor und stoßen mit ihren geraden, fast parallelen Hinterrändern an den hinteren Rand des Kopfes; von oben gesehen, bilden die vorderen Augenränder mit der Stirne eine fortlaufende, ununterbrochene Krümmung. Die einfachen Fühler haben bei *Sigara* 3, bei *Corisa* 4 Glieder. Decken und Flügel sind fast immer ausgebildet, voll entwickelt und überragen noch etwas den Hinterleib. Die pergamentartigen Halbdecken erscheinen gleichartig; sie bestehen aus Corium, Clavus, einem lineären Embolium und einer nervenlosen Membran; die Flügel sind sehr zart und weiß. Das kaum gewölbte Pronotum ist in die Quere gezogen und vorne abgerundet; im allgemeinen erscheint es mehr oder weniger dreieckig, da seine Seiten ungewöhnlich kurz sind und sein Grund gewöhnlich winklig ausgezogen ist. Schildchen bald vorhanden (*Sigara*), bald fehlend (*Corisa*). An der Mittelbrust (Mesosternum) finden sich, seitlich abgesetzt, die Schultern (Scapulae), an der Hinterbrust (Metasternum) die Pleuren und oft noch die Metapleuren (oder Parapleurae). Der Hinterrand der Hinterbrust läuft in einen zwischen den Hüften durchgehenden spitzen Fortsatz aus, den Xyphus. Am Afterende finden sich 2 Klappen. Die Hinterleibsabschnitte (Abdominalsegmente) sind bei den Männchen, oben wie unten, unregelmäßig (asymmetrisch) ausgeschnitten und zeigen auf der Oberseite des 6. Abschnitts einen Striegel (während

sie beim Weibchen regelmäßig gebildet und an ihrem hinteren Rande geradlinig sind). Von den Beinen hat jedes Paar einen andern Bau und dementsprechend eine andere Verwendung: die Vorderbeine sind kurz, ihre Schenkel kurz und kräftig, die Schienen dick und sehr kurz, der eingliedrige Fuß (Tarsus) schaufelförmig oder spatelartig verbreitert, länger und breiter als die Schiene; er wird „Pala“ genannt und ist an seinem scharfen vorderen Rand bewimpert: mittelst der Vorderbeine wird die Beute festgehalten und an die in der Mitte gespaltene Oberlippe angedrückt. Die Mittelbeine sind lang und dünn; mit ihnen hängt sich das Tier an die Wasserpflanzen, steht auf denselben im Wasser; die Schenkel sind hier sehr lang, die Schienen kürzer; am eingliedrigen Fuß befinden sich 2 lange, nahe beieinanderstehende Klauen. Mit den Hinterbeinen rudert das Insekt, sie sind deshalb zum Schwimmen eingerichtet, flach gedrückt, besonders der zweigliedrige Fuß ist breit, an den Seiten langhaarig bewimpert und hat nur eine einfache Klaue (Kralle); die Hüften sind sehr groß; flächenartig, zum Hin- und Hergleiten der Schenkel, welch letztere gleiche Länge wie die Schienen haben. Bei den Männchen der Gattung *Corisa* findet sich außerdem noch eine für die Art-Unterscheidung sehr wichtige und charakteristische Vertiefung auf der Stirne, welche, gleichwie die schon erwähnte Pala, bei den Männchen der verschiedenen Arten wieder verschieden und sehr wechselnd gestaltet ist. — Durch den zwar nicht deutlich abgegrenzten Zügel (Lora) und ganz besonders durch die Stellung des Schnabels bilden die Corisiden den Übergang von den Heteropteren zu den Homopteren (den Gulaeorostria oder Cicadinen). — Die Corisiden leben meist gesellschaftlich in stillstehenden Gewässern, wo sich Wasserpflanzen und Wassertiere in Menge finden. (F. G.)

Gattungsübersicht (nach PUTON).

Schildchen fehlt. Fühler viergliedrig. Zelle der Unterflügel durch eine schiefe Ader zweiteilig. Hinterbrust mit Pleuren und Parapleuren . . . . *Corisa* GEOFFR.

Schildchen deutlich. Fühler dreigliedrig. Flügelzelle nicht geteilt. Hinterbrust ohne Parapleuren. Stirne bei beiden Geschlechtern gewölbt. Sehr kleine, mehr elliptische Tierchen . . *Sigara* FAB.

Corixa GEOFFR.

Körper oben längsgewölbt; Kopf gerundet, groß, quer, nach unten geneigt und verlängert; Stirne bei den Männchen im unteren

Teil flach oder ausgehöhlt (bei den Weibchen meist gewölbt). Der unter dem verlängerten Kopf verborgene Schnabel besteht aus drei zarten, fast häutigen Gliedern. Die dreieckigen Augen umfassen das Pronotum, welches selbst breiter als lang ist und mit seinem kurzen stumpfwinkeligen Fortsatz das unsichtbare Schildchen bedeckt, während seine abgerundeten Seitenränder ohne Grenzen in den Vorderrand übergehen, mit dem Hinterrand jedoch einen Winkel bilden. Pronotum und Decken sind in der Regel quer gestreift (durch wechselnde dunkle und helle Querlinien) und entweder glatt oder fein punktiert, meist aber durch feine, kurze, dicht aneinander liegende Strichelchen geritzt und werden deshalb (nach FIEBER) rastriert genannt (weil die betreffende Oberfläche mit einem frisch geharkten Wege Ähnlichkeit hat). An der Hinterbrust finden sich hier Pleuren und Parapleuren. Der Hinterleib ist länglich-eiförmig, ziemlich abgeplattet; sein zweiter Abschnitt unterseits beim Weibchen tief ausgeschnitten. An den viergliedrigen Fühlern sind die 2 Grundglieder kurz, das gegen seine Spitze zu kegelförmig verdickte dritte Glied ist das längste, das sehr dünne vierte Glied ist kürzer als das dritte. Decken und Flügel sind meist vollständig entwickelt; die Membran ist vom Corium nicht deutlich abgegrenzt und ihr dem Rande parallel laufender Nerv ist nur schwer zu erkennen; die Unterflügel sind durch einen schief verlaufenden Nerv zweigeteilt; wenn diese Flügel fehlen (wie z. B. bei *C. coleoptrata*), so fehlt auch die Membran. Am Außenrande des Corium ist durch eine scharfe Kante ein anders gefärbtes, glanzloses, rinnenförmiges ausgehöhltes Feld abgesetzt, von FIEBER das Randfeld, area marginalis, genannt, welches vorne ein durch eine feine Linie abgegrenztes Stück, das Einsatzstück oder Embolium trägt; ein weiteres ähnliches Feld findet sich noch am Grunde des Clavus, längs dessen Außenrand. Die Mittel- und Hinterbeine sind mit langen feinen Schwimmhaaren und kurzen kleinen Dornen besetzt. Der meist schaufelförmig erweiterte Tarsus der Vorderbeine, die Pala FIEBER's, ohne Klaue, ist fast bei jeder Art anders gebildet und bietet besonders bei den Männchen gute Unterscheidungsmerkmale; bei einzelnen Arten ist dieser Fuß jedoch auch dünn und drehrund und trägt dann (bei den Männchen) eine Klaue. Der Fuß der Mittelbeine ist (für die ganze Gattung charakteristisch) kürzer als die betreffende Schiene.

Um das Wesentliche nochmals kurz zu wiederholen, so ist, abgesehen von den schon geschilderten Familienmerkmalen, für die artenreiche Gattung *Corixa* charakteristisch: Das Fehlen des

Schildchens, der in seiner Mitte winkelig ausgeschnittene Pronotumgrund (mit Ausnahme von *C. coleoptrata*, bezw. der U.-G. *Cymatia*), die viergliedrigen Fühler und, bei den Männchen, die Stirneindrücke sowie die wechselnd gestalteten Vorderfußglieder (während bei den betreffenden Weibchen die Stirne meist gewölbt erscheint und die Fußglieder mehr gleichförmig sind).

Puton zählt in seinem neuesten (1899) Katalog 57 paläarktische *Corixa*-Arten auf, von denen 20 sicher in Deutschland vorkommen. Von neueren Autoren wird deshalb diese ungewöhnlich große Gattung in mehrere Untergattungen zerlegt und zwar in: *Macrocorixa* Thoms., *Corixa* Buch., Wh. (= *Basileocorixa* Kirk.), *Callicorixa* Buch., Wh., *Glaenocorixa* Thoms. (= *Oreinocorixa* Buch., Wh.), *Cymatia* Flor.

Die Corisen sind Fleischfresser, wie schon aus dem Bau ihrer Beine hervorgeht. L. Dufour sagt, daß ihre Vorderfüße, ineinander arbeitend, gleichzeitig umfassen und packen, und zwar um so erfolgreicher, als sie kurz und ziemlich kräftig sind. Die Larve hat dieselben Gewohnheiten, wie das ausgebildete Insekt. Beim Schwimmen glänzt ihre Unterseite wie Silber, welche Wirkung durch kleine anhängende Luftblasen erzielt wird. Begegnen sie auf ihrer Fahrt einem Grashalm oder sonstigen leichten Gegenstand, so klammern sie sich mit ihren vier vorderen Füßen daran fest und steigen damit an die Wasseroberfläche. Oft hängen sie sich an Pflanzen am Boden des Gewässers und verharren dort lange Zeit unbeweglich. Beim Anfassen geben sie einen kräftigen, unangenehmen Geruch von sich, gleich jenem der stinkendsten Landwanzen. Amyot. — Die Corisen sind sehr lebhaft sich bewegende Wanzen und meist in großen Gesellschaften beisammen, doch stets nur in stillstehenden Gewässern (Lachen und schlammigen, tier- und pflanzenreichen Pfützen. Gredler) lebend; sie scheinen wanderlustig zu sein, man findet die Gesellschaft bald da, bald dort an den Ufern der Teiche versammelt, einzelne zuweilen in Brunnentrögen oder in Regenpfützen, die kaum tagelang ihr Wasser besitzen. Frey-Gessner. — Die *Corisa*-Arten schwimmen und fliegen sehr rasch, können sich aber auf dem Lande kaum forthelfen. Sie finden sich in fließenden sowohl, als stehenden Gewässern, Pfützen, Gräben usw.; aber immer nur da, wo der Grund schlammig, moorig ist und kommen meist, mehrere Arten beisammen, in großen Scharen vor. Bei Sonnenschein und klarem, ruhigem Wasser sieht man sie gesellig auf dem schlammigen Grunde sitzen oder sich an Wasserpflanzen hängen, wobei sie ihre Hinterbeine wie die Notonecten weit nach vorn hin gerichtet tragen, so daß sie bei

der geringsten Alarmierung gleich fortschießen können. — Besondere Eigentümlichkeit dieser Tiere ist das Schwärmen in der Dämmerung und in der Nacht, bei welcher Gelegenheit sie sich oft sehr weit von ihrem Aufenthaltsorte entfernen, ja sogar in Städten bei geöffneten Fenstern in die Wohnungen fliegen. Eine andere (von FIEBER und KOLENATI) beobachtete Eigentümlichkeit derselben ist das schwirrende Geräusch, welches die *Corisa-* und *Sigara*-Arten bei heiterem Himmel im Sommer und Herbst hören lassen. So beobachtete Dr. KOLENATI im Petersburger botanischen Garten wie *Corisa Geoffroyi*, auf Pflanzen in einem Wasserbassin sitzend, ihre Decken schnell bewegend, ein solches Geräusch hören ließ. (FIEBER.) Nach ZETTERSTEDT ist der *Corisa*-Flug ein „volatus diurnus", wie sie auch FLOR (im Frühjahr) bei Tage fliegen sah, wobei sie schräg auf die Wasserfläche losschießend in einem Augenblick unter derselben verschwunden waren. FLOR.

Übersichtstabellen der Gattung Corisa.

LETHIERRY gibt in seinem Hemipteren-Katalog der nordöstlichen Ecke Frankreichs (Dép. du Nord; Lille 1869) folgenden Schlüssel (Auszug aus FIEBER mit starker Kürzung und mit Beschränkung auf die leichtesten Kennzeichen) zur Bestimmung der bei uns häufigsten *Corisa*-Arten:

1. Pronotum ohne Linien . . . . *C. coleoptrata* FAB.
— Pronotum mit queren, weißlichen oder schwarzen, fast parallelen einfachen oder unregelmäßigen oder abgekürzten Linien (Stricheln). 2.
2. Pronotum und Halbdecken überall punktiert. Die queren Strichel auf dem Pronotum sind wellenförmig, nach hinten unregelmäßig, da und dort wechselweise verbunden . . *C. Geoffroyi* LEACH.
— Pronotum und Clavus rastriert; Corium punktiert, fast runzelig, sein Grund kaum rastriert . . . . 3.
— Pronotum, Clavus und Corium rastriert . . . . 4.
3. Halbdecken von dunkler Färbung mit gelblichen oder blassen Linien. Pronotum mit 7—8 schwarzen Querlinien . . *C. lugubris* FIEB.
— Halbdecken graulichweiß oder gelblich mit schwarzen Linien. *C. hieroglyphica* DUF.
4. Corium und Clavus mit vollständigen, parallelen, leicht gewellten, selten nach außen gegabelten Linien . . . . 5.
— Corium mit queren, fast parallelen, kurzen, abgebrochenen, nur selten wirren, manchmal durch 1, 2 oder 3 schwarze Streifen unterbrochenen, gewellten oder gezähnten Stricheln . . . . . . 6.
5. Pronotum etwas verlängert, mit 8—9 ganz gelben Linien. *C. Sahlbergi* FIEB.
— Pronotum kurz mit 6 vollständigen gelben Querlinien. *C. Linnei* FIEB.

6. Clavus vollständig von queren, parallelen, auseinanderstehenden Linien ausgefüllt. Die Linien auf dem Corium sind kurz, wellig oder gabelig, fast parallel, engstehend oder fast zusammenfließend, von 1—3 schwarzen Streifen durchkreuzt. Oberseite des Hinterleibs schwarz. Corium fein und unregelmäßig rastriert.
C. semistriata FIEB.
— Clavus nur an seiner Grundhälfte mit spärlichen, queren, parallelen oder ungleich breiten gelben oder schwarzen Linien. Corium und Endhälfte des Clavus mit queren, mehr oder weniger abgebrochenen, welligen oder gabeligen Stricheln ausgefüllt . . . . . . 7.
7. Oberseits gelblichweiß oder weißlichgrau mit schwarz liniiert.
C. nigrolineata FIEB.
— Oberseits dunkel mit kleinen gelblichen Linien . . . . . . 8.
8. Pronotum mit 8—9 schwarzen (oder gelben) gleich breiten Linien.
C. striata FAB.
— Pronotum mit nur 6—7 gelben Linien . . . . 9.
9. Braun mit hellen Linien. Halbdecken mit spärlichen, queren, welligen, gekrümmten, abgesetzten, manchmal gabeligen, dem Clavusgrund parallelen Stricheln. Pronotum mit 6 Querlinien. *C. moesta* FIEB.
— Schwarz oder schwarzbraun, mit blassen Linien. Grundhälfte des Clavus mit queren, fast parallelen, welligen, da und dort abgebrochenen Linien. Corium fast schwarz mit kaum sichtbarer Liniierung. Pronotum mit 7 Querlinien . . *C. Fabricii* FIEB.

Eine weitere Übersichtstabelle von 10 *Corisa*-Arten findet sich in FLOR's Rhynchoten Livlands, Dorpat 1860, p. 784—786. — Hier sei nur noch (verdeutscht) SAUNDERS' (Hem. Het. of the brit. isl. London 1892, p. 331/32) 25 *Corisa*-Arten (darunter 7 bis jetzt außerdeutsche [1]) umfassende analytische Tabelle angeführt:

1. (46.) Pronotum mit hellen Querlinien.
2. (5.) Große Tiere, Pronotum und Halbdecken nicht rastriert[2], die Männchen linkerseits unsymmetrisch (U.-G. *Macrocorisa* THOMS.).
3. (4.) Von großer Gestalt, Pronotum mit 16 hellen Linien oder mehr.
Geoffroyi LEACH.
4. (3.) Von kleiner Figur, Pronotum mit 12—14 Linien.
atomaria FIEB.
5. (2.) Kleinere Arten, Pronotum und Halbdecken mehr oder weniger rastriert, die Männchen rechterseits unsymmetrisch.
6. (43.) Rückenkiel des Pronotum, wenn vorhanden, nur nahe dem Vorderrand sichtbar.

---

[1] *C. venusta, Scotti, Boldi, sodalis, cognata, carinata, cavifrons.*

[2] Rastriert, rastratus, reihenweise, kurze, vertiefte Striche und Kielchen, neben- und hintereinander, wie auf einem besandeten geharkten Gartenweg. (Fieber, Eur. Hem. p. 90.)

7. (34.) Grundglied der hinteren Tarsen an seinem Ende blaß. Männchen mit Striegel[1] (U.-G. *Corixa* Geoff.).

8. (11.) Corium nicht rastriert.

9. (10.) Pronotum dunkel mit hellen Linien, die dunklen Linien so breit wie die hellen . . . . *lugubris* Fieb.

10. (9.) Pronotum blaß mit schmäleren dunkleren Linien. *hieroglyphica* Duf.

11. (8.) Corium rastriert.

12. (21.) Größere Arten, 7—8 mm lang.

13. (16.) Clavus und Corium stark rastriert, dunkel, die hellen Querlinien sehr schmal und ununterbrochen.

14. (15.) Pronotum mit 6 blassen Linien, Ende des Corium nicht blaß. *Linnei* Fieb.

15. (14.) Pronotum mit 7—8 blassen Linien, Coriumende breit blaß. *Sahlbergi* Fieb.

16. (13.) Clavus und Corium nicht so tief rastriert, weniger dunkel, die hellen Querlinien breiter, vielfach gekürzt und abgebrochen.

17. (18.) Pronotum mit 6 blassen Linien, die blassen Linien auf dem Clavus nach einwärts stark erweitert . . . . . *striata* Lin.

18. (17.) Pronotum mit 8—9 blassen Linien.

19. (20.) Pronotumwinkel stumpf . . . . *distincta* Fieb

20. (19.) Pronotumwinkel spitz . . . . *Fallenii* Fieb.

21. (12.) Kleinere Arten, 5—6 mm lang.

22. (23.) Schienen der Mittelbeine kaum länger als die Tarsen, letztere fast gleich lang wie die Klauen . . . . *moesta* Fieb.

23. (22.) Schienen der Mittelbeine viel länger als die Tarsen, letztere viel kürzer als die Klauen.

24. (31.) Pronotum viel länger als der Scheitel des Kopfes, von 7 bis 10 blassen Linien durchkreuzt.

25. (30.) Gesicht des Männchens mit breiter Vertiefung, die sich aufwärts zwischen den Augen fortsetzt, die Querzeichnung des Corium durch dunkle Längslinien in Reihen geteilt.

26. (27.) Gesichtseindruck beim Männchen sehr tief und stark gerandet, oben in einen tiefen runden Bogen auslaufend, beim Weibchen 2 schwarze Längslinien auf dem Corium . . . *limitata* Fieb.

27. (26.) Gesichtseindruck des Männchen oben fast abgestutzt, beim Weibchen 3 oder 4 schwarze Längslinien auf dem Corium.

28. (29.) Gesichtseindruck des Männchen sehr tief und konkav, Schienen

[1] Striegel, strigil, benannte Dr. Buchanan White (Entom. Month. Mag. X, p. 60) ein eigenartiges Organ, das sich am Hinterrand der Oberseite des 6. Abdominalsegments der Corisiden findet und mutmaßlich in einer gewissen Beziehung zu den Geschlechtsorganen steht; dasselbe besteht aus einem chitinösen Plättchen, das auf einem kurzen Stiel befestigt und mit Reihen dicht stehender Zähne besetzt ist; Gestalt des Plättchens und Zahl der Zähne wechseln bei den verschiedenen Arten.

der Vorderbeine stark verdickt, beim Weibchen mehr verlängert, seine Palae[1] kurz, nicht zweimal so lang als breit.
semistriata FIEB.

29. (28.) Gesichtseindruck beim Männchen nicht sonderlich tief, Schienen der Vorderbeine kaum verdickt, beim Weibchen breiter und die Palae mehr als zweimal so lang wie breit . *venusta* DGL. SC.

30. (25.) Gesichtseindruck beim Männchen sehr schwach (seicht), nach aufwärts nicht zwischen die Augen reichend, die Querzeichnung des Corium durch dunkle Längslinien nicht in Reihen geteilt.
Fabricii FIEB.

31. (24.) Pronotum kürzer als der Scheitel des Kopfes oder höchstens so lang wie dieser, von 5—6 blassen Linien durchkreuzt.

32. (33.) Groß, Pronotum mit 6 blassen Linien, Gesichtseindruck des Männchen deutlich, oben plötzlich endigend . *fossarum* LEACH.

33. (32.) Kleiner von Figur, Pronotum mit 5 blassen Linien, Männchen ohne deutlichen Gesichtseindruck . . . . . *Scotti* (FIEB.) SC.

34. (7.) Grundglied der Tarsen der Hinterbeine mit schwarzem Ende, Männchen ohne Striegel (U.-G. *Callicorixa* B. WHITE).

35. (36.) Clavus mit länglicher Zeichnung . . . . *Boldi* DGL. SC.

36. (35.) Clavus mit querer Zeichnung.

37. (42.) Pronotumwinkel stumpf, Corium mit querer Zeichnung.

38. (41.) Pronotum mit 8—9 blassen Linien.

39. (40.) Klauen der Mittelbeine so lang wie die Tarsen.
praeusta FIEB.

40. (39.) Klauen der Mittelbeine nicht ganz so lang wie die Tarsen.
sodalis DGL. SC.

41. (38.) Pronotum mit 7 blassen Linien . . . *cognata* DGL. SC.

42. (37.) Pronotumwinkel spitz, Zeichnung auf dem Corium tropfenähnlich oder wurmförmig . . . . *concinna* FIEB.

43. (6.) Pronotum mit deutlichem Kiel in der Mitte.

44. (45.) Tarsen der Mittelbeine kürzer als die Schienen (U.-G. *Glaenocorisa* THOMS.) . . . . *carinata* SAHLB.

45. (44.) Tarsen der Mittelbeine so lang wie die Schienen (U.-G. *Oreinocorixa* B. WHITE) . . . . *cavifrons* THOMS.

46. (1.) Pronotum ohne Querzeichnung (U.-G. *Cymatia* FLOR).

47. (48.) Pronotum fast so lang wie der Kopf . *Bonsdorffi* SAHLB.

48. (47.) Pronotum ungefähr $^1/_3$ so lang wie der Kopf.
coleoptrata FAB.

Was nun die Einzelbeschreibung der hier unmittelbar anschließenden verwirrenden Arten der Gattung *Corisa* betrifft, so habe ich mich, abweichend von meinem bisherigen Muster, nach einigem Bedenken doch für die diesbezügliche Art und Weise PUTON's (Synopsis

[1] Pala heißt (nach Fieber) der spatelartig oder schaufelförmig verbreiterte eingliedrige Tarsus der *Corisa*-Vorderbeine.

des Hémipterès-Héteroptères de France, Paris 1878, p. 220 ff.) entschieden, und zwar, was die analytisch-dichotomische Gliederung (nicht jedoch die einzelne Artbeschreibung selbst) betrifft, im Wortlaut des französischen Originals. Allerdings leidet dadurch etwas die bisherige selbständige abgeschlossene Behandlung der einzelnen Art, dafür aber erhält der Interessent einen klaren und verlässigen Führer auf diesem schwierigen und verworrenen Gebiet und da diese ganze Arbeit den Zweck einer zusammenfassenden Klarstellung verfolgt, so dürfte dieses Ziel auf dem eingeschlagenen Wege wohl am ehesten erreicht werden.

Dichotomische Analyse der Corisa-Arten nach Puton.

1. (50.) Pronotum mit gelben und braunen Querlinien. Pala des Männchen verbreitert, weder zylindrisch, noch besonders lang; Schiene von der Pala stets gut unterschieden.
2. (43.) Pala beim Männchen ohne Kralle oder Sporn an ihrem Ende. Pronotum mäßig verlängert; sein Mittelkiel kurz, vorne nur den Abstand von 2 oder 3 Querlinien einnehmend.
3. (10.) Asymmetrie beim Männchen linksseitig. Vordere Schiene beim Männchen mit Sporn. Pronotum und Halbdecken nicht rastriert (d. h. nicht mit feinen, kurzen, parallelen Stricheln bedeckt). (Augen reichen ungefähr bis zum hinteren Kopfrand.) U.-G. *Macrocorisa* Thoms.
4. (7.) Pronotum mit 16—20 hellen Querlinien.
5. (6.) Schienen der Mittelbeine bei beiden Geschlechtern am Grunde ungezahnt. Schenkel der Mittelbeine des Männchen nahe der Spitze nicht gezahnt.

8 (626) *Geoffroyi* Leach. Fieb.

Schwarzgrünlich oder schwarzbraun, gelb gestrichelt, überall glatt und glänzend; Unterseite gelblich, während schwarz sind: die Brustmitte, Flecke auf den Hüften und die ersten 2 oder 3 Hinterleibsabschnitte. Beim Männchen ist die Stirngrube sehr seicht und schmal und reicht nur bis zum vorderen Augenrand. Auf dem Pronotum finden sich 16—20 unregelmäßige, abgesetzte, blasse Querlinien. Halbdecken (einschl. Clavus und Membran) mit kleinen hellen Flecken gleichmäßig besät; Membran vom Corium nicht durch eine helle Linie geschieden. Beine lehmfarben: Vorderschienen beim Männchen am Ende mit Dorn; Pala verlängert, ihr oberer und unterer Rand parallelseitig, ihre Spitze plötzlich stumpf abgerundet; Schienen der Mittelbeine einfach, Tarsen kürzer als die Schienen, Klauen kaum kürzer als die Tarsen. Länge 13—15 mm.

Notonecta striata Scopoli, Entom. Carn. 1763, 119, 349. — De Geer, Mém. 1773, 389—396, tab. XX, fig. — Villers, Entom. auct. 1789, tab. 3, fig. 15 (nec Linné!). — Donovan, Engl. Ins. 1796, V, 101, tab. 176 (partim).

Corisa striata Geoffroy in Fourcroy, Entom. Paris, 1785, 221, 4 (nec Linné!) — ? Herrich-Schäffer, Nom. entom. 1835, p. 63 (forte).

Sigara striata Fabricius, Entom. Syst. 1794, IV, 60, 2 (partim). — Syst. Rhyng. 1803, 104, 2 (partim). — Schrank, Faun. Boic. 1801, 50, 1078. — Fallén, Hydr. et Nauc. Suec. 1814, p. 6 (forte).

Corixa striata Latreille, Hist. Nat. 1804, XII, 289, 1. — Lamarck, Hist. Nat. 1816, 521, 1. — Dufour, Rech. anat. 1833, 111, 1. — Costa, Cim. Regn. Neap. 1838, I, 6, 1.

Corixa punctata Burmeister, Handb. d. Entom. 1835, II, 186, 1. — Brullé, Hist. d. Ins. 1835, p. 251, tab. 22, fig. 1. — Blanchard, Hist. d. Ins. 1840, 87, 1, tab. I, fig. 1.

? *Corixa* Amyot, Entom. fr. Rhynch. 1848, p. 330, No. 363.

Corixa Geoffroyi Leach, Classif. of Not. 1818, 17, 7. — C. Sahlberg, Obs. Hist. Nat. 1819, 12, 6. — Zetterstedt, Faun. Lapp. 1828, 510, 1. — Ins. Lapp. 1840, 284, 1. — Fallén, Hem. Suec. 1829, 181, 1 (verisim.). — Herrich-Schäffer, Wanz. Ins. IX, 1853, p. 52, 14 u. 62, fig. 914.

Corisa Geoffroyi Amyot et Serville, Hist. d. Hém. 1843, 447, 1. — Fieber, Spec. Cor. 1851, 14, 1. — Eur. Hem. 1861, 91, 3. — Costa, Cim. Reg. Neap. 1852, III, 5, 1 (partim). — Douglas and Scott, Brit. Hem. 1865, 593, 1, tab. 20, fig. 5. — Thomson, Op. entom. 1869, 28, 1. — Saunders, Synops. 1876, 646, 1. — Hem. Het. of the brit. isl. 1892, p. 333, pl. 31, fig. 4. — Puton, Synops. 1880, I, p. 220, 1. — Cat. 1899, p. 81, 1. — Reuter, Rev. syn. 1880, II, p. 375, No. 353.

Bayern: Bei Bamberg in stehenden Wässern. Funk. — Württemberg. Roser. — Bei Ulm, von 4 ab; nicht gerade häufig. Hüeber. — Baden: Graben, 9; Ruppur, 4. Meess. — Elsaß-Lothringen: Remiremont, Metz; assez-commune. Reiber-Puton. — Westfalen: In Lachen, Tümpeln und bewachsenen Wassergräben häufig und verbreitet; von mir wiederholt bei Münster gefangen, desgleichen auch von Kraus, Koch und Wilms; dann bei Greven und Paderborn von mir, bei Öding von Kolbe gefunden. Die Larven findet man bis in den September hinein, die Imago von Herbst bis Frühsommer.

WESTHOFF. — Thüringen: Überall häufig. KELLNER-BREDDIN. — Schleswig-Holstein: Nicht selten. WÜSTNEI. — N. S. Insel Borkum: Gemein. SCHNEIDER. — Mecklenburg: In allen Gewässern gemein. RADDATZ. — Schlesien: Wie auch alle übrigen *Corixa*-Arten in allerhand stehenden Gewässern; um Breslau sehr gemein. SCHOLZ. — In stehenden Gewässern, in der Ebene und im Gebirge, durchs ganze Jahr, häufig . . . ASSMANN. — Provinz Preußen. BRISCHKE.

Durch ganz Europa ziemlich gemein. FIEBER.

[Schweiz: Die größte Art, weit verbreitet und soll stellenweise häufig sein, z. B. um Bern, . . . um Aarau sehr selten, im März und Mai. FREY-GESSNER. — Nachtrag: Ist in einem der 4—5 Teiche um Lenzburg sehr zahlreich, aber auch nur in diesem einzigen, der sich in nichts anderem als durch seine Kleinheit und seine Unbeständigkeit im Wasserstand von den übrigen auszeichnet. F. G. — Tirol: Um Bozen, z. B. im Weiher von Kühlbach, 5, 6. GREDLER. — Böhmen: Überall verbreitet, in Teichen, Tümpeln und Wassergräben, besonders in solchen mit klarem Wasser. DUDA. — Frankreich: Commune dans toute le France. PUTON. — England: Common and generally distributed. SAUNDERS.]

6. (5.) Schienen der Mittelbeine zusammengedrückt und am Grunde gegezähnt, in beiden Geschlechtern. Schenkel der Mittelbeine beim Männchen einwärts, etwas vor der Spitze mit Zahn.

9 (627) *dentipes* THOMS.

Der *C. Geoffroyi* sehr ähnlich, unterscheidet sich von ihr, außer den oben [6. (5.)] angegebenen Merkmalen an den Mittelbeinen nur noch dadurch, daß bei ihr der dunkle Raum am Clavus etwas länger ist. Länge 13—15 mm.

Corixa dentipes THOMSON, Op. entom. 1869. — PUTON, Synops. 1880, I, p. 221, 2. — Cat. 1899, p. 81, 2.

Corisa Geoffroyi FLOR, Rhynch. Livl. 1860, I, p. 786, 1. — J. SAHLBERG.

Corisa hircipes SCHIÖDTE, Fortegnelse ov. d. i. Danm. lev. Taeger. 1870, p. 228.

Elsaß-Lothringen: Remiremont [französische, westliche Abdachung der Vogesen! H.] confondue avec *C. Geoffroyi* LEACH: elle en diffère par les tibias intermédiaires qui sont comprimés-dentés près de la base dans les deux sexes, et par les femurs intermédiaires qui dans le mâle sont dentés près du sommet. REIBER-PUTON. — Mecklenburg: Ich habe nur ein Männchen in hiesiger Gegend gefangen.

Raddatz. — [Böhmen: Ich kenne diese Art bisher nur von Sobieslau und Neuhaus, wo sie unter anderen einzeln vorkommt; doch glaube ich, daß sie auch anderswo verbreitet ist, aber wegen großer Ähnlichkeit mit *C. Geoffroyi* Leach oft verwechselt wird. Duda. — Livland: Sehr selten; 5 und 6. Flor.]

7. (4.) Pronotum mit 12—14 hellen Querlinien.

10 (628) *affinis* Leach.

Oben braun oder schwarzbraun, glatt, glänzend; unterseits größtenteils gelb, nur Brustmitte und Hinterleibsgrund schwarz. Das Pronotum zeigt 12—13 feine, gelbe, nicht zusammenfließende Querlinien, die ersten 4 oder 5 meist ganz, die hinteren öfter geschlitzt und gabelig miteinander verbunden. Connexivum mit 3—4 schwarzen Flecken; Halbdecken mit welligen, aus der Verbindung kleiner Flecken entstandenen Querlinien; Membran vom Corium nicht durch eine gelbliche Linie getrennt; auf dem Corium sehr feine, lange, zerstreute, halbliegende, gelbe Härchen. Beine gelb. Beim Männchen ist die Stirngrube länglich und geht über den vorderen Augenrand hinaus. Die Pala ist messerklingenartig, allmählich breiter werdend und an ihrem Ende plötzlich rund abgestutzt. (Nach Fieber: Beim ♂ rebmesserförmig, zum Ende oben bogig erweitert und abgedacht, beim ♀ schmal mondsichelförmig spitz.) Länge 9—11 mm. — Diese Art ist der *C. Geoffroyi* ziemlich ähnlich, aber etwas kleiner, ihr Pronotum ist kürzer und hat regelmäßig nicht über 14 helle Linien; auch ist die Pala beim Männchen hier kürzer, am oberen Rand mehr abgerundet und stets weniger parallelseitig, beim Weibchen kürzer und krümmer.

Corisa affinis Leach, Classific. of Ins. Not. 1818. — Douglas and Scott, Brit. Hem. 1865, p. 595, 3. — Saunders, Synops. of brit. Hem. Het. 1876, p. 646, 2. — Puton, Cat. 1899, p. 81, 7.

Sigara striata Panzer, Faun. Germ. 1798, 50, tab. 23, nec Lin. — Herrich-Schäffer.

Corisa Panzeri Fieber, Spec. Cor. 1851, 15, 3, tab. 1, fig. 3. — Eur. Hem. 1861, 92, 7. — Syn. Cor. No. 3. — Douglas and Scott, Brit. Hem. 1865, 594, 2. — Saunders, Synops. 1876, 646, 3. — Reuter, Revis. synon. 1888, II, p. 376, No. 354.

Corisa atomaria (Illiger) Fieber, Syn. Cor. 1848, No. 4. — Spec. Cor. 1851, No. 4, tab. 1, fig. 5. — Eur. Hem. 1861, p. 92, 8 — Puton, Synops. 1880, I, p. 221, 3. — Saunders, Hem. Het. of the brit. isl. 1892, p. 333.

Corisa graphiptera RAMBUR., Faun. And. 1842.
Corisa salina THOMSON.
Corisa conglomerata REY, 1890 = var.

Thüringen: Am Culmbacher Teich (bei Gotha) und den kleinen Teichen bei Rödchen und zwischen Gotha und Siebleben, selten. KELLNER-BREDDIN. — Schleswig-Holstein: Im brackigen Wasser der Marschgräben am Außendeiche bei Husum selten, an andern Orten habe ich das Tier noch nicht auffinden können. WÜSTNEI. — Schlesien: *C. atomaria* GER. ein Exemplar durch SCHNEIDER erhalten; scheint selten zu sein. SCHOLZ. — Von dieser südeuropäischen Art wurde 1 Exemplar von Herrn Dr. SCHNEIDER in Schlesien aufgefunden. ASSMANN. — N. S. Insel Borkum: Sehr selten. SCHNEIDER.

(In den Küstenländern des Mittelmeers. FIEBER. France méridionale; Landes, Var, Lyon etc., ne manque pas tout-à-fait dans le nord, car j'en ai vu un exemplaire de Saint-Valery (Somme) de la collection Signoret. PUTON.

England: Not so common as C. GEOFFROY, but generally distributed, although not recorded from Ireland. SAUNDERS.)

8. (3.) Asymmetrie (der Bauchringe unten) beim Männchen rechterseits. Schienen der Vorderbeine in beiden Geschlechtern ohne Sporn, Pronotum und Halbdecken mehr oder weniger rastriert. (Die Augen reichen fast bis zum hinteren Kopfrand.)
9. (40.) Erstes Glied der hinteren Tarsen unterseits nicht schwarz gezeichnet. (U.-G. *Corisa.*)
10. (13.) Pronotum und Clavus mehr oder weniger, oft kaum, rastriert, Corium punktiert, nicht rastriert.
11. (12.) Oberseite schwarz mit gelben Linien. Pronotum kaum rastriert, Stirngrube des Männchen über den Scheitel verlängert und am Übergang von Stirn zum Scheitel von einem queren Kiel unterbrochen: hierdurch wird die Stirngrube in 2 nicht in derselben Ebene gelegene Partien geteilt.

11 (629) *lugubris* FIEB.

Schwarzbraun, oberseits fast ganz glatt, glänzend; Rücken schwarz; Unterseite bald dunkler (*lugubris*), bald heller (*Stali*); Connexivum schmutzigweiß. Kopf etwas verdickt; Stirngrube beim Männchen kurz, erstreckt sich nicht zwischen die Augen. Pronotum mit stumpfen Winkeln und 7 gelben, sehr regelmässigen Querlinien, dabei nebst Clavus sehr oberflächlich rastriert (feilenartig gestrichelt). Halbdecken mit gelben Querlinien, die am Grunde breiter und regelmäßiger, gegen die Spitze zu enger und abgebrochener sind; Mem-

bran vom Corium durch eine gelbe Linie getrennt. Tarsen der Mittelbeine mit schwarzem Ende. Beim Männchen ist der Schenkel der Vorderbeine stark verdickt und einwärts winkelig, die Pala ziemlich kurz, am Grunde stark erweitert und von da gegen ihr Ende zu sich allmählich verengernd. Länge 6—6$^1/_2$ mm. — Ist nach HORVATH in salzigem und halbsalzigem Wasser beinahe an allen Meeresküsten Europas zu Hause.

Corixa lugubris FIEBER, Syn. Coris. 1848, No. 6. — Spec. Coris. 1851, p. 18, 10, tab. 1, fig. 10. — Eur. Hem. 1861, 92, 9. — DOUGLAS and SCOTT, Brit. Hem. 1865, p. 596, 4. — SAUNDERS, Synops. of brit. Hem. Het. 1876, p. 648, 11. — Hem. Het. of the brit. isl. 1892, p. 334. — PUTON, Synops. d. Hém. Hét. d. Fr. 1880, I, p. 222, 4. — Cat. 1899, p. 81, 8.

Corixa Stali DOUGLAS and SCOTT, Brit. Hem. 1865, p. 597, 5. — SAUNDERS, Synops. of brit. Hem. Het. 1876, p. 648, 12 = var. (mit hellerer Unterseite als *lugubris*).

Corixa salina PUTON.

Corixa laevis THOMSON.

NB.! *Corixa coxalis* FIEBER, Wien. Entom. Monatschr. VIII, 1864, p. 3, 2, nach einem einzigen aus Norddeutschland erhaltenen Weibchen (was nicht genügt! PUTON) = var.?!

Thüringen: Von Dr. SCHMIEDEKNECHT (Blankenburg) gefunden. FOKKER. — Schleswig-Holstein: *C. Stali* FIEB. (*laevis* THOMS.) häufig im Brackwasser der Marschgräben bei Husum und in brackigen Wasserlöchern bei Sonderburg. WÜSTNEI. — N. S. Insel Borkum: Sehr häufig. SCHNEIDER. — Mecklenburg: *C. coxalis* FIEB., nur ein Weibchen fing ich in hiesiger Gegend, nach welchem FIEBER seine Beschreibung angefertigt hat. RADDATZ.

(Frankreich: Cette espèce parait affectionnes les eaux salées. Se trouve aussi en Algérie, Sicile, Espagne, Angleterre et Suède. PUTON. — England: Common and generally distributed, often in brackisch water. SAUNDERS.)

12. (11.) Oberseite gelb mit schwarzen Linien. Pronotum rastriert. Stirngrube beim Männchen länglich, tief und bis zur Mitte der Augen verlängert, wo sie in Form einer Halbellipse (und nicht durch einen queren Kiel geteilt) endigt.

12 (630) *hieroglyphica* DUF.

Länglich, schmal, in der Quere mäßig gewölbt, blaßgrünlich oder gelblichweiß mit sehr feiner schwarzer Zeichnung; Unterseite

gelb, Brust und Hinterleib mehr oder weniger schwärzlich. Pronotum nach hinten verlängert mit stumpfen Seitenwinkeln und 7—9 schmalen schwarzen Querlinien. Halbdecken haarig, punktiert, mit feinen, sehr unregelmäßigen, eckigen, oft abgebrochenen schwarzen Querlinien, die in mehrere Längsreihen gestellt sind; Clavus rastriert, an seinem äußeren Grunde blaß, sonst ebenso gezeichnet; Membran mit kleinen, schwarzen, sehr unregelmäßigen, am Rande zusammenfliessenden Stricheln. Beine ganz blaß; letztes Glied der hinteren Tarsen auf seiner Unterseite meist schwärzlich. — Beim Männchen ist der Kopf nach vorne merklich winkelig verlängert und die Stirngrube sehr tief und zwischen den Augen in einem scharf umschriebenen Bogen nach aufwärts reichend. Die verlängerte messerklingenartige Pala ist an ihrem vorderen Rand gerade, am hinteren regelmäßig gekrümmt. Länge $5^1/_2—6^1/_2$ mm.

Corixa hieroglyphica Léon Dufour, Rech. anat. Hém. 1833, p. 86, 2, fig. 85—87. — Burmeister, Handb. d. Entom. 1835, II, p. 188, 3. — Fieber, Syn. Coris. 1848, No. 8. — Spec. Coris. 1851, 22, 21, tab. 1, fig. 20. — Eur. Hem. 1861, p. 93, 13. — Douglas and Scott, Brit. Hem. 1865, p. 598, 6. — Saunders, Synops. of brit. Hem. Het. 1876, p. 648, 10. — Hem. Het. of the brit. isl. 1892, p. 334. — Puton, Synops. d. Hém. Hét. d. Fr. 1880, I, p. 223, 5. — Cat. 1899, p. 82, 14.

Corixa Fieberi et *C. vaga* Wallengreen, Scand. Coris. 1854, 144.

? *Hieroglyphica* Amyot, Entom. fr. Rhynch. 1848, p. 332, No. 365.

Bayern: Bei Bamberg in stehenden Wässern. Funk. — Baden: Hohenwettersbach, 4. Meess. — Elsaß-Lothringen: Metz, Vosges; rare; commune près de Strasbourg dans les routoirs d'Eckbolsheim, et au Rhin. Reiber-Puton. — Westfalen: Ein Weibchen von mir im Juni 1879 bei Münster gefunden. Westhoff. — Thüringen: Um Gotha an verschiedenen Orten. Kellner-Breddin. — Schleswig-Holstein: Nicht gerade häufig in Mergelgruben, auch mit *Stali* Dgl. in salzigem Wasser. Wüstnei. — N. S. Insel Borkum: Nicht so häufig wie *lugubris* Fieb. Schneider. — Mecklenburg: In Mergelgruben und Teichen sehr häufig. Raddatz. — Schlesien: Nicht selten bei Breslau. Scholz. — Bisher nur bei Breslau gefunden. Assmann.

Ziemlich häufig in stehenden Gewässern. Burmeister.

Im mittleren und südlichen Europa. Fieber.

[Schweiz: Bei Basel im September (Imhoff). Frey-Gessner. — Nieder-Österreich: Bei Gresten in Lachen. Schleicher. — Böhmen:

Um Prag nicht selten, auch in den Elbetümpeln bei Brandeis und Kostelau. DUDA. — Frankreich: Probablement toute la France; assez commune. PUTON. — England: Common, often with *C. lugubris* FIEB., generally distributed. SAUNDERS.]

NB.! *Corisa selecta* FIEBER, Syn. Cor. 1848, No. 7. — Spec. Coris. 1851, p. 22, 18, tab. 1, fig. 19. — Eur. Hem. 1861, p. 93, 11 — Wien. Entom. Mon. 1864, p. 3, 4. — PUTON, Synops. 1880, I, p. 224. — Cat. 1899, p. 82, 12 (nach FIEBER in Österreich und Portugal) hält PUTON für eine fragliche Art; er selbst kennt nur ein von FIEBER erhaltenes Weibchen, das ja, gerade bei den Corisiden, zu wenig feste Art-Charaktere aufweist; dieses eine Exemplar hält er für eine *C. hieroglyphica*, deren schwarze Zeichnung mehr ausgebildet und mehr zusammenfließend ist. FIEBER's etwas widersprechende Beschreibung möge a. a. O. nachgelesen werden.

13. (10.) Pronotum, Clavus und Corium stark rastriert.
14. (15.) Pronotum mit einer gelben Längslinie (Einfassung und Naht der Halbdecken gelb. Von, im Verhältnis der Art, kleinerem Wuchs).

13 (631) *Hellensi* SAHLB.

Braun, oberseits stark rastriert; Mitte der Brust und Grund des Hinterleibs (meist auch der Rücken) schwarz; Xyphus und Connexivum gelblichweiß. Pronotum kurz, mit 4—5 gelben Querlinien (und, nach FIEBER, gelbweißlichem Mittelstrich). Alle Nähte und Ränder der Halbdecken gelb. Clavus mit 8—9 schiefen, vollständigen gelblichen Linien; Corium mit 15—18 auseinanderstehenden, etwas unterbrochenen Querlinien. — Beim Männchen ist die Stirngrube nicht vertieft, sondern flach, von rechteckiger Form, reicht bis zu den Augen und endigt hier mit einem kleinen stumpfen Höcker. Die Pala gleicht einer ovalen, ziemlich kurzen, am Grunde breiten, am Ende zugespitzten Klinge. Länge $4^1/_2$—5 mm.

Corixa Hellensi C. R. SAHLBERG, Hist. Not. Fenn. 1819, p. 11, 3. — FALLÉN, Hem. Suec. 1828, p. 183, 4. — FIEBER, Syn. Cor. 1848, No. 13. — Spec. Coris. 1851, 27, tab. 2, fig. 6. — Eur. Hem. 1861, p. 94, 15. — WALLENGREEN, Scand. Cor. 1854, 146. — PUTON, Synops. d. Hém. Hét. d. Fr. 1880, I, p. 224, 6. — Cat. 1899 p. 82, 17.

Bayern: Bei Regensburg selten. KITTEL. — Württemberg: Bei Ulm (Wiblingen), 8. HÜEBER. — Westfalen: Ein einzelnes Weibchen

erhielt ich von KOLBE, derselbe fand es Mitte Juni 1878 bei Öding. WESTHOFF. — Schlesien: Bisher nur in einem Exemplar bei Warmbrunn, im Schloßwallgraben, 22. 9. 1852. ASSMANN. — Provinz Preußen. BRISCHKE.

Aus Schweden: Lappland, Finnland, Böhmen. FIEBER.

[Schweiz: Selten bei Bern in Torfgraben, auf Algen, in Buchten von Quellbächen und in Teichen um Aarau, das ganze Jahr häufig und in großen Gesellschaften beisammen. FREY-GESSNER. — Böhmen: Um Prag einzeln, nach FIEBER. DUDA. — Frankreich: Très rare en France. PUTON.]

15. (14.) Pronotum ohne mittlere gelbe Längslinie.
16. (21.) Corium vollständig und stark rastriert, die gelben Querlinien sind parallel, wellig, vollständig und sehr regelmäßig. Membran vom Corium durch eine gelbe Linie undeutlich getrennt.
17. (20.) Pala in beiden Geschlechtern vollständig gelb; die Pala des Männchens ist an ihrem Ende (woselbst sie plötzlich abgestumpft ist) am breitesten.
18. (19.) Pronotum nach hinten verlängert, fast zweimal so lang wie der Scheitel, mit 8—9 gelben Linien. Hinterer Coriumwinkel gelb ohne braune Linien.

14 (632) *Sahlbergi* FIEB.

Schwarzbraun oder schwarz, dunkel, matt, ziemlich breit, wenig gewölbt; Kopf, Unterseite und Beine hellgelb oder bräunlichgelb; Scheitel und Schnabel gewöhnlich dunkler, rotbraun; Brustmitte, Hüften und Hinterleibsgrund mehr oder weniger schwarz; beim Männchen die ersten 4, beim Weibchen nur die ersten 2 Hinterleibsabschnitte (mit Ausnahme der Seiten- und Hinterränder) schwarz. Der horizontale, an den Seiten schwach herabgebogene Xyphus hat eine gelbe (nicht aufgebogene) Spitze. Das verlängerte Pronotum zeigt 7—9 feine, gelbe, ganze, regelmäßige Querlinien und einen abgerundeten Seitenwinkel. Die Halbdecken besitzen auseinanderstehende, sehr schmale, feine, wellige, parallele, durchlaufende, regelmäßige gelbe Linien, das Ende des Corium ist blaß, die Querlinien daselbst verschwommen; die braune, glatte, verschwommen gezeichnete Membran ist vom Corium durch einen sehr schmalen gelben Streif abgegrenzt. Die Randlinie des Pronotum ist gelblich, der Randkanal der Halbdecken gewöhnlich braun. An den gelblichen Beinen zeigen die Vorderschenkel an ihrem Grunde außen meist einen dunkeln Fleck; die Klauen der Mittelbeine sind merklich kürzer als ihre Tarsen, letztere so lang wie ihre Schienen. Die Pala der

Männchen ist von Grund an bis zur Spitze hin ganz allmählich verbreitert und dort plötzlich, schräg gerundet, abgestutzt; bei den Weibchen ist die Pala messerförmig, in der Mitte am breitesten, an ihrem oberen Rande gleichmäßig gebogen. Beim Männchen ist die Stirngrube sehr flach und reicht kaum über die Augen (d. h. die untere Augenecke) hinaus, ihre Form ist verkehrt eirund. Länge 7—8 mm (die Weibchen etwas länger als die Männchen). — Diese Art hat mit *C. Linnei* große Ähnlichkeit.

Corixa striata Sahlberg, Not. Fenn. (observat. quaed. hist.) 1819, p. 9, 1 (exclus. synon.).

? *Corisa regularis* Herrich-Schäffer, Wanz. Ins. IX, 1850, p. 52 und 57, fig. 910.

Corisa Sahlbergi Fieber, Syn. Cor. 1848, No. 10. — Spec. Cor. 1851, p. 25, 24, tab. 2, fig. 3. — Eur. Hem. 1861, p. 94, 16. — Wallengreen, Scand. Cor. (Öfv. XI), 1855, p. 144, 5. — Flor, Rhynch. Livlds. 1860, I, p. 790, 4. — Douglas and Scott, Brit. Hem. 1865, p. 600, 7. — Saunders, Synops. of brit. Hem. Het. 1876, p. 649, 14. — Hem. Het. of the brit. isl. 1892, p. 335. — Puton, Synops. d. Hém. Hét. d. Fr. 1880, I, p. 225, 7. — Cat. 1899, p. 82, 18.

Bayern: Bei Bamberg in stehenden Wässern. Funk. — Württemberg: Bei Ulm, 4. Hüeber. — Baden: Park, 7; Allerheiligen, 8. Meess. — Elsaß-Lothringen: Commune au printemps et en automne, en compagnie de *C. Linnei* Fieb., dans les mares des environs de Strasbourg et les tourbières de Vottoncourt, Remiremont, Metz; assez rare. Reiber-Puton. — Westfalen: Wie *Linnei* Fieb. im Frühling und Herbst als Imago überall verbreitet, aber mehr in mit Algen und *Lemna* überwucherten Weide- und Wiesentümpeln. Von mir bei Münster (bes. zahlreich mit Rade im März 1878 gegenüber der Gievenbecker Schule), Greven und Paderborn, von Kolbe bei Dorsten und Öding gefangen. Westhoff. — Thüringen: Um Gotha überall nicht selten. Kellner-Breddin. — Schleswig-Holstein: Überall häufig. Wüstnei. — N. S. Insel Borkum: Häufig. Schneider. — Mecklenburg: Überall, namentlich in Mergelgruben häufig. Raddatz. — Schlesien: Um Breslau, nicht gemein. Scholz. — In der Ebene und im Gebirge in stehenden Gewässern, ziemlich häufig. . . . Assmann. — Provinz Preußen. Brischke.

Durch ganz Europa verbreitet. Fieber.

[Schweiz: Einzeln um Bern, . . . in Sümpfen und Torfmooren

eine der häufigsten Arten. . . . Das ganze Jahr hindurch gesellschaftlich. Frey-Gessner. — Tirol: Bei Sigmundskron im Juli gesammelt; wahrscheinlich aber das ganze Jahr hindurch vorhanden. Gredler. — Böhmen: In Böhmen verbreitet nach Fieber; mir bisher nicht vorgekommen. Duda. — Livland: Sehr häufig, von 5—9. Flor. — Frankreich: Toute la France, assez commune. Puton. — England: Common and generally distributed. Saunders.]

19. (18.) Pronotum nach hinten kaum verlängert, kaum etwas länger als der Scheitel, mit 6 gelben Linien. Hinterer Winkel des Corium braun mit gelben Linien, wie auch sonst auf der Scheibe.

15 (633) *Linnei* Fieb.

Schwarzbraun oder schwärzlich, Kopf, Beine und Unterseite hellgelb, Mittel- und Hinterbrust, Rücken und die Unterseite der 4 ersten Hinterleibsabschnitte schwarz (mit Ausnahme des gelben Hinterrands der letzteren), Connexivum und Xyphus gelbrandig; im allgemeinen der *C. Sahlbergi* Fieb. in Gestalt und äußerer Erscheinung sehr ähnlich, von der sie sich, außer den oben [18 (19)] angegebenen Merkmalen durch ihre etwas kleinere Gestalt, durch die geringere Länge und andere Färbung des Pronotum, den ganz blassen Scheitel und dadurch unterscheidet, daß die Membrannaht nirgends durch eine gelbe Linie bezeichnet wird. — Pronotum und Halbdecken (mit Ausnahme der Membran) stark rastriert; Pronotum mit 6 schmalen, geradlinigen gelben Querstreifen und gelber Randlinie. Zeichnung von Clavus und Corium sehr eng, wellig und bis zur Spitze durchlaufend (nur am Grund des Clavus etwas breiter und schräg gestellt und weniger gewellt); Corium von der Membran durch einen schmalen schwarzen Streif getrennt; Membran schwarz mit queren, zarten, gelben Stricheln. Beine blaß, Tarsus der Mittelbeine kürzer als die Schiene. — Die Charaktere des Männchen sind so ziemlich die gleichen wie bei *Sahlbergi*; von einer Stirngrube kann eigentlich nicht mehr wohl gesprochen werden, es ist nur mehr eine über den untern Augenwinkel hinaufreichende Abflachung; die Pala ist vorn gebogen, dann erweitert, ihr Ende stumpf. Länge 7—8 mm.

Corisa Linnei Fieber, Syn. Coris. 1848, No. 11. — Spec. Coris. 1851, p. 25, 28, tab. 2, fig. 4. — Eur. Hem. 1861, p. 94, 17. — Flor, Rhynch. Livlds. 1860, I, p. 791, 5. — Wallengreen, Scand. Cor. 1855, p. 145. — Douglas and Scott, Brit. Hem. 1865, p. 601, 8. — Saunders, Synops. of brit. Hem. Het. 1876, p. 648, 13. — Hem.

Het. of the brit. isl. 1892, p. 335. — PUTON. Synops. d. Hém. Hét. d. Fr. 1880, I, p. 226, 8. — Cat. 1899, p. 82, 19.

Bayern: Bei Bamberg in stehenden Wässern. FUNK. — Elsaß-Lothringen: Strasbourg, commun; Remiremont, Metz, assez commun. REIBER-PUTON. — Westfalen: *C. regularis* H.-SCH. = *C. Linnei* FIEB. (?!) im Frühling (bis Juni) und im Herbst (von August an) in bewachsenen Heidetümpeln und Mergelgruben verbreitet und häufig. Von mir bei Münster und Greven gefangen. Sehr zahlreich erhielt ich mit KOLBE die Art auf der Coerheide am 3. X. 1879. Die Larven bis gegen Anfang September zu finden. WESTHOFF. — Thüringen: Um Gotha nicht selten. KELLNER-BREDDIN. — Schleswig-Holstein: Überall häufig. WÜSTNEI. — N. S. Insel Borkum: Häufig. SCHNEIDER. — Mecklenburg: Mit *C. Sahlbergi* FIEB. und ebenso häufig. RADDATZ. — Schlesien: Sehr häufig um Breslau. SCHOLZ. — In der Ebene und im Gebirge, in stehenden Gewässern, nicht häufig; bei Breslau in Straßengräben . . . ASSMANN. — Provinz Preußen. BRISCHKE.

Durch das ganze Gebiet (d. h. Europa) mit der ähnlichen *C. Sahlbergi* FIEB. FIEBER.

[Schweiz: Seltener als *C. Sahlbergi* FIEB. und bis jetzt nur im August in den Torfgraben des Meienmoos bei Burgdorf und im Wallis gefunden. FREY-GESSNER. — Böhmen: Überall verbreitet, doch nicht häufig. DUDA. — Livland: Bei Dorpat, Ende 9. FLOR. — Frankreich, Dép. du Nord: Très-commune dans les eaux stagnantes, avec *C. Sahlbergi*; c'est l'espèce la plus commune du genre dans nos environs. LETHIERRY. — Toute la France, assez commune. PUTON. — England: Common and generally distributed. SAUNDERS.]

20. (17.) Pala in beiden Geschlechtern mit schwarzem Ende; die Pala des Männchen hat vor ihrer Mitte ihre größte Breite und spitzt sich von da an gegen das Ende zu (Pronotum mit 7 gelben Linien; hinterer Coriumwinkel gelb ohne braune Linien).

** transversa* FIEB.

In Spanien, Portugal, Frankreich, Rußland und Algier heimisch, in unserm westlichen Nachbarland selbst jedoch sehr selten (PUTON, 1878, kennt nur 2 Fundorte, Lyon und Charente, beide südlicher als unsere südlichsten deutschen Gegenden); sie gleicht in Gestalt und äußerer Erscheinung den *C. Sahlbergi* und *Linnei*, nur daß sie noch etwas kleiner ist. Pronotum etwas kürzer als bei *Sahlbergi* und etwas länger als bei *Linnei*; Randkanal der Halbdecken mit schwarzem Grunde und einem schwarzen Querfleck etwas vor seinem

Ende. Hinterer Coriumwinkel gelb ohne Flecken, ebenso das hintere Drittel der Membrannaht. Der gebogene Rand der Membran breit schwarz, ihre Fläche mit wenig hervortretender gelber Zeichnung. Unterseite größtenteils schwarz. Manchmal sind die gelben Querlinien der Halbdecken mehr entwickelt und fast so breit wie die braunen, nur am Ende des Corium bleibt das Braun stets vorherrschend. Pala wie oben [20 (17)]; statt der Stirngrube nur eine leichte Abflachung. Länge $6^1/_2$—7 mm.

Corisa transversa (Illiger) Fieber, Synops. d. europ. Coris. 1848, No. 12. — Spec. Coris. 1851, No. 26, tab. 2, fig. 5. — Eur. Hem. 1861, p. 94, 18. — Puton, Synops. 1880, I, p. 226, 9. — Cat. 1899, p. 82, 20.

21. (16.) Corium mit gelben Querlinien, die weniger parallel, mehr oder weniger abgebrochen sind.

22. (23.) Zeichnung der Halbdecken sehr verworren, kaum sichtbar, wodurch Corium und Membran fast ganz braun erscheinen. Corium von der Membran nicht durch eine gelbe Linie geschieden.

16 bezw. 21[1] (639) *moesta* Fieb.

Oben braun mit verblichenen Linien, Brustmitte und Rücken (stets der Hinterleibsgrund) schwarz; Xyphus schwarz mit hellen Rändern; Randlinie des Hinterleibs und die Einschnitte braun. Pronotum mit 6—7 gelben, sehr schmalen Querlinien; seine Seitenwinkel stumpf. Halbdecken fein und vollständig rastriert mit lichten Querlinien, die mehrmals unterbrochen, stark verwischt und kaum sichtbar sind, weil sie mit der Grundfarbe verschmelzen (nur am Grunde des Clavus sind sie etwas breiter und mehr sichtbar); Membran fast ganz braun. — Beim Männchen ist die Stirngrube klein, seicht, oben gerundet, die Augen nicht erreichend; die Pala fast parallelseitig, an ihrer Spitze abgestutzt, am Unterrand (der Basis nahe) ganz leicht winkelig. Länge 6 mm. — Diese kleine, kürzere Art ist besonders kenntlich durch ihre dunkle, undeutliche Zeichnung, welche gegen die Coriumspitze zu allmählich abnimmt, sowie durch die Form ihrer Mittelbeine, deren Tarsen fast so lang wie die Schienen und deren Klauen wieder gut so lang als die Tarsen sind.

[1] Die Reihenfolge in Puton's Synopsis ist nicht immer die gleiche, wie in seinem Katalog der paläarkt. Fauna, wodurch hier eine doppelte Numerierung nötig wird.

Corisa moesta Fieber, Syn. Cor. 1848, No. 23. — Spec. Cor. 1851, p. 34, No. 39, tab. 2, fig. 17. — Eur. Hem. 1861, p. 98, 30. — Douglas and Scott, Brit. Hem. 1865, p. 610, 16. — Saunders, Synops. of brit. Hem. Het. 1876, p. 650, 19. — Hem. Het. of the brit. isl. 1892, p. 336. — Puton, Synops. d. Hém. Hét. d. Fr. 1886, I, p. 226, 10. —. Cat. 1899, p. 82, 33.

Württemberg: Bei Ulm, 4. Hüeber. — Elsaß-Lothringen: Région vosgienne, souvent commune. Reiber-Puton. — Westfalen: Bei Münster in Gräben und Tümpeln überall gemein, besonders in seichten Lachen, welche mit *Sphagnum*-Arten und Gras bewachsen sind. Von Kolbe auch bei Öding, von mir bei Telgte, Albersloh, Paderborn und oben auf der Spitze des kahlen Astenberges (2700′ hoch) gesammelt. An letztgenanntem Orte in einem sehr kleinen Tümpel, welcher durch Quellwasser gebildet wurde, 2 Exemplare. Die Art findet sich als Imago sowohl im Frühling bis in den Juni hinein und im Herbst von August begonnen, als Larve im Juli und August. Westhoff. — Thüringen: Bei Gotha in den Tongruben am Berloch, sehr selten. Kellner-Breddin. — Schleswig-Holstein: Bei Sonderburg selten. Wüstnei. — N. S. Insel Borkum: Sehr selten. Schneider. — Mecklenburg: In Torfgräben nicht selten. Raddatz. — Schlesien: Selten; zuerst von Letzner bei Scheitnig, später auch von mir daselbst gefunden. Scholz. — Nur um Breslau, bei Morgenau und Scheitnig, selten. Assmann.

Aus Preußen, Schlesien, Sachsen, Sardinien. Fieber.

[Schweiz: Unsäglich häufig durchs ganze Jahr in den Torfgraben des Meienmoos und Kapensee, in den Tümpeln der Schaarenwiese und im Wydlerweiher bei Schaffhausen. Frey-Gessner. — Tirol: Bei Bozen und Sigmundskron vom Juli bis Oktober. Gredler. — Böhmen: Diese Art, welche selbst Fieber aus Böhmen nicht kannte, habe ich bisher nur in 2 Exemplaren bei Neuhaus gefunden. Duda. — Frankreich: Toute la France et la Corse, assez commune. Puton. — England: Common and generally distributed. Saunders.]

23. (22.) Zeichnung der Halbdecken deutlich; Membran vom Corium durch eine gut sichtbare gelbe Linie getrennt.
24. (29.) Größe von $7^1/_2$—8 mm. Stirngrube des Männchen sehr oberflächlich.
25. (26.) Pronotum mit 6 gelben Querlinien. Die gelben Linien am Grund des Clavus mehr erweitert als die andern. Pala des Männchen nahe ihrem Ende am breitesten. (Seitenwinkel des Pronotum stumpf.)

17 bezw. 18 (636) *striata* Lin.

Länglich, schmal, quer gewölbt, schwärzlich; Oberseite glänzend braun; Kopf, Unterseite und Beine gelb, Brustmitte schmal schwarz. Pronotum kurz mit 6 gelben Querlinien, die fast so breit sind wie die braunen. Der an seinem Grunde schwarze Xyphus hat aufgebogene Spitze und etwas zurückgebogene Seitenränder. Auf den Decken überwiegt bald die gelbe, bald die schwarze Färbung. Der Clavus zeigt feine, zickzackartige, manchmal abgebrochene gelbe Linien, deren ersten 4 am Grunde (bes. auf der inneren Seite) merklich breiter sind. Das Corium zeigt feine, zahlreiche, wellige und winklige gelbe Linien, die besonders am inneren Rand unterbrochen sind (manchmal auch am äußeren), wobei dann, durch Zusammenfließen der schwarzen Linien, 2 Längsstriche entstehen. Die Membran ist durch einen schmalen hellgelben Streifen (der unten von einer schwarzen Linie eingefaßt wird) vom Corium abgesetzt, ihre Fläche zeigt eine enge, sehr unregelmäßige, hieroglyphenartige Zeichnung, ihr gebogener Außenrand ist schmal schwarz. Der Randkanal ist fast ganz gelb. An den hellen Beinen sind die Klauen der Mittelbeine kürzer als die betreffenden Tarsen. Die Pala der Männchen ist ziemlich regelmäßig und ziemlich breit, am breitesten vor der Mitte, der innere Rand gerade, also kurz-messerförmig (während die Pala des Weibchen lang-messerförmig mit gleichmäßig konvexem oberen Rand ist). Die Stirngrube des Männchen ist sehr schwach, kurz, gleich breit. Länge 7—8 mm. — Diese Art ist leicht zu unterscheiden durch die 6 blassen Pronotumlinien, durch dessen stumpfen Winkel, durch die nach innen stark erweiterten blassen Linien am Clavusgrunde und durch die hiervon durch eine breite dunkle Linie geschiedene Zeichnung der Coriumfläche. Von der ähnlichen *C. Fallenii* unterscheidet sich *striata* leicht durch den stumpfen Winkel, welchen Hinterrand und Seitenrand des Pronotum miteinander bilden, sowie durch die anders geformte Pala des Männchen.

Notonecta striata Linné, Syst. Nat. Ed. X, 1758, 439, 2. — Faun. Suec. 1761, 244, 904. — Poda, Ins. Graec. 1761, 54, 2. — Houttuin, Nat. Hist. 1766, 304, 2. — ? P. Mueller, Linn. Nat. 1774, V, 469, 2, forte. — Razoumowsky, Hist. Jorat. 1789, 181, 120. — ? Schrank, En. Ins. Austr. 1781, 261, 503 veris. — Divigubsky, Faun. Mosqu. 1802, 121, 327.

Nepa striata de Geer, pars, Mém. 1773, III, 395—398.

Sigara striata Fabricius, Spec. Ins. 1781, II, 332, 1 pars. —

Entom. Syst. 1794, IV, 60, 2 partim. - Syst. Rhyng. 1803, 104, 2 partim. — ? ROEMER, Gen. Ins. 1789, p. 79, tab. 36, fig. 9 forte. — ROSSI, Faun. Etrusc. 1790, II, 221, 1274. — CEDERHIELM, Faun. Ingr. 1789, 267, 840. — SCHELLENBERG, Land- und Wasserwanzen, 1800, 29, T. XI forte. — WALCKENAER, Faun. Paris. 1802, 333, 1 partim. — ILLIGER, Faun. Etr. 1807, p. 354.

Sigara undulata FALLÉN, Hydr. et Nauc. 1814, 7, 2.

Corixa striata LAMARCK, Syst. 1801, 297, 161. — LATREILLE, Hist. Nat. 1802, III, 255. — WESTWOOD, Introduct. 1840, II, Syn. p. 119. — ? BLANCHARD, Hist. d. Ins. 1840, 87, 2 forte!

Corisa undulata FALLÉN, Hem. Suec. 1829, 182, 2 veris.

Corixa basalis COSTA, Cim. Reg. Neap. 1838, I, 7, 2, fig. 1. — 1843, II, 6, 2.

? *Hexarabdus* AMYOT, Entom. fr. Rhynch. 1848, p. 331, No. 364.

Corisa striata LAPORTE, Ess. class. syst. 1832, p. 20. — BRULLÉ, Hist. d. Ins. 1835, p. 251. — KIRBY, Faun. Bor. Amer. 1837, 283, 1. — FIEBER, Spec. Coris. 1851, 30, 33, tab. 2, fig. 11. — Eur. Hem. 1861, p. 97, 27. — WALLENGREEN, Öfv. (Scand. Cor.) 1854, 147. — FLOR, Rhynch. Livld. 1860, I, p. 793, 7. — DOUGLAS and SCOTT. Brit. Hem. 1865, 606, 13. — THOMSON, Opusc. entom. 1869, 34, 14. — J. SAHLBERG, Syn. Amph. et Hydr. Fenn. 1875, 286, 10. — SAUNDERS, Synops. 1875, 649, 15. — Hem. Het. of the brit. isl. 1892, p. 335, plate 31, fig. 6. — PUTON, Synops. 1880, I, 227, 1. — Cat. 1899, p. 82, 29. — REUTER, Rev. syn. 1888, II, p. 376, No. 335.

Bayern: Bei Regensburg und Aschaffenburg, gemein. KITTEL. — Württemberg. ROSER. — Bei Ulm (warmes Wässerle), 3. HÜEBER. — Baden: Leopoldshafen, 3; Beiertheim, 8. MEESS. — Elsaß-Lothringen: Commune partout. REIBER-PUTON. — Westfalen: In bewachsenen Gräben und Tümpeln sehr selten; ein sehr großes ♀ fing ich 7. 5. 1879 in der Toppheide, ein eben reifes Pärchen 13. 8. 1879 in Gievenbeck; auch ein altes, von Prof. LANDOIS herstammendes Stück (♀) gehört hierher. WESTHOFF. — Thüringen: Überall, nicht selten. KELLNER-BREDDIN. — Schleswig-Holstein: Sowohl in süßem, wie in salzigem Wasser häufig. WÜSTNEI. — Nordseeinsel Borkum: Häufig. SCHNEIDER. — Mecklenburg: Ebenfalls in Teichen häufig. RADDATZ. — Schlesien: Ziemlich häufig um Breslau. SCHOLZ. — In der Ebene häufiger als im Gebirge, in stehenden Gewässern. . . . ASSMANN.

Durch das ganze Gebiet (Europa), auch in Sibirien. FIEBER.

[Schweiz: Fast überall verbreitet, doch mehr in den Teichen der nördlichen als der südwestlichen Schweiz und weniger in Torf- als in Quellwasser. Das ganze Jahr hindurch in den Teichen um Aarau . . . doch nicht massenhaft. Frey-Gessner. — Tirol: Bei Bozen; auch fast im ganzen Trentino. Gredler. — Nieder-Österreich: Bei Gresten in schlammigen Teichen. Schleicher. — Böhmen: Wohl überall verbreitet, doch nur einzeln in den Sammlungen, gewöhnlich falsch bestimmt. Duda. — Livland: Nicht häufig, 8, 9, 10. Flor. — Frankreich: Cette espèce paraît propre à toutes les parties du monde; nous en voyons des individus venant de Bombay et d'Amérique; elle se trouve en abondance dans les eaux douces. Elle se tient ordinairement suspendue à la superficie de l'eau, mais au moindre mouvement qu'elle aperçoit, elle se précipite vivement au fond, où elle reste quelque temps en s'accrochant au sol ou à une plante pour revenir bientôt ensuite à la surface. Elle marche mal et lentement sur la terre, ne faisant alors que des sauts: elle est au contraire d'une vivacité surprenante dans l'eau, qu'elle parcourt avec la rapidité d'un trait. Quand elle s'y tient tranquille, elle dirige ses pattes postérieures en avant, les faisant passer sur les intermédiaires, de manière qu'elles semblent être les pattes antérieurs. Amyot. — Toute la France, très commune. Puton. — England: Very common and generally distributed. Saunders.]

26. (25.) Pronotum mit 8—9 gelben Linien. Die gelben Linien am Grund des Clavus nicht erweitert. Die Pala des Männchen ist am Grunde oder nahe am Grunde am breitesten.

27. (28.) Seitenwinkel des Pronotum spitz.

18 bezw. 19 (637) *Fallenii* Fieb.

Schwarzbraun oder schwarz, Kopf, Unterseite und Beine hellgelb, Mitte der Brust, Grund des Xyphus (und beim Männchen die Mitte der 2 ersten Hinterleibsabschnitte) schwarz. Pronotum mit 7—9 gelben Querlinien. Halbdecken mit schmalen, welligen, selten ganz durchlaufenden gelben Querlinien; Membran wie bei der vorhergehenden Art. — Beim Männchen ist die Stirngrube sehr seicht: die Pala hat die Form eines gleichschenkligen Dreiecks, das von dem stark verbreiterten Grund sich allmählich gegen die Spitze zu verschmälert, die obere Seite ist rechtwinkelig, die untere etwas vor dem Grund stumpfwinkelig ausgezogen. Die Pala der Weibchen ist viel schmäler und an ihrem oberen Rand gleichmäßig schwach konvex. Länge 7—8 mm, die Weibchen im allgemeinen etwas länger als die Männ-

chen. — *C. Fallenii* ist der *C. striata* sehr ähnlich, unterscheidet sich jedoch von ihr leicht durch die oben angegebenen Merkmale, sowie dadurch, daß die Klauen ihrer Mittelbeine weit länger als die betreffenden Tarsen sind; von der gleichfalls sehr ähnlichen *distincta* unterscheidet sich *Fallenii* durch die spitzen Seitenwinkel des Pronotum.

Corisa Fallenii FIEBER, Syn. Cor. 1848, No. 18. — Spec. Cor. 1851, p. 31, 34, tab. 2, fig. 12 (palae). — Eur. Hem. 1861, p. 97, 28. — WALLENGREEN, Öfv. XI (Scand. Cor.) 1855, p. 147, 12. — FLOR, Rhynch. Livlds. I, 1860, p. 789, 3 (excl. syn.). — DOUGLAS and SCOTT, Brit. Hem. 1865, p. 607, 14. — SAUNDERS, Synops. of brit. Hem. Het. 1876, 649, 17. — Hem. Het. of the brit. isl. 1892, p. 336. — PUTON, Synops. d. Hém. Hét. d. Fr. 1880, I, p. 228, 12. — Cat. 1899, p. 82, 30.

Bayern: Bei Regensburg nicht selten. KITTEL. — Bei Bamberg in stehenden Wässern. FUNK. — Baden: . . . 8. MEESS. — Elsaß-Lothringen: Assez commune partout; par essaims dans les canaux latéraux d'Ill, à Strasbourg. REIBER-PUTON. — Westfalen: Ein einziges Männchen dieser Art fand ich 3. 10. 1879 in einer Mergelgrube auf der Coerheide. WESTHOFF. — Thüringen: Um Gotha in den Tongruben vor dem Berloch, selten. KELLNER-BREDDIN. — Von B. SCHMIEDEKNECHT (Blankenburg) gefunden. FOKKER. — Schleswig-Holstein: Seltener als *striata* L. WÜSTNEI. — N. S. Insel Borkum: Häufig. SCHNEIDER. — Mecklenburg: In Teichen mitunter sehr häufig. RADDATZ. — Schlesien: Sehr gemein um Breslau. SCHOLZ. — In der Ebene und im Gebirge in stehenden Gewässern, besonders im Herbst häufig . . . ASSMANN. — Provinz Preußen: BRISCHKE.

Im ganzen Gebiete (Europa). FIEBER.

[Schweiz: Wie *C. striata* L., an den nämlichen Orten und durchs ganze Jahr, aber in größerer Zahl vorhanden . . . FREY-GESSNER. — Böhmen: Überall häufig, die gemeinste von allen Arten dieser Gattung. DUDA. — Livland: Sehr zahlreich, von Anfang Mai bis in den Oktober. FLOR. — Frankreich: Commune dans toute la France. PUTON. — England: Common and generally distributed. SAUNDERS.]

28. (27.) Seitenwinkel des Pronotum stumpf.

19 bezw. 20 (638) *distincta* FIEB.

Diese Art hat Form, Aussehen und Färbung der *C. Fallenii*, von der sie sich, abgesehen von den stumpfen Seitenwinkeln des

Pronotum, dadurch unterscheidet, daß die Klauen ihrer Mittelbeine kaum länger als die betreffenden Tarsen, ihre Gestalt etwas breiter und weniger gewölbt und die Pala des Männchen anders (breitmesserförmig) gestaltet ist; die Pala ist hier nicht plötzlich am Grunde rechtwinklig erweitert, sondern ihr oberer Rand ist halbeiförmig, im untern Drittel ist sie am breitesten, ihr unterer Rand ist leicht gebogen und bildet nahe dem Grunde einen stark stumpfen Winkel. Von *C. striata* unterscheidet sich *distincta* durch die 7—9 blassen Querlinien des Pronotum, durch die schmalen, wenig oder gar nicht erweiterten Clavuslinien, durch die langen Klauen der Mittelbeine (länger oder doch so lang wie die Tarsen) und durch die feineren Querlinien des Corium. Die Stirngrube des Männchen ist seicht, etwas herzförmig und reicht nicht zwischen die Augen. Länge 7—8 mm.

C. vernicasa WALLENGREEN, Öfv. Scand. Cor. 1854, in Skandinavien und Finnland (SAUNDERS, Synops. 1876, p. 649, 16), ist der *C. striata* sehr ähnlich, nur daß ihr Thorax tiefer rastriert, seine dunklen Querlinien etwas eingedrückt und die blasse Zeichnung am Grunde des Clavus nach innen nicht so stark verbreitert ist: Var.!

C. Douglasi FIEBER (in litteris), DOUGLAS and SCOTT, Brit. Hem. 1865, p. 612, 18, ist der *C. fossarum* sehr ähnlich gezeichnet, hat aber andern Xyphus und andere Pala; letztere ist jener von *distincta* sehr ähnlich. Diese Art wurde wieder nach einem einzigen in England gefundenen und an FIEBER zur Beschreibung gesandten Männchen aufgestellt! und ist mutmaßlich nur eine stärker gefärbte Varietät von *distincta* mit braunem Außenrand der hinteren Schienen.

Corisa distincta FIEBER, Syn. Cor. 1848, No. 19. — Spec. Cor. 1851, p. 32, 35, tab. 2, fig. 13. — Eur. Hem. 1861, p. 97, 29. — FLOR, Rhynch. Livlds., I, 1860, p. 792, 6. — DOUGLAS and SCOTT, Brit. Hem. 1865, p. 608, 15. — SAUNDERS, Synops. of brit. Hem. Het. 1876, p. 649, 18. — Hem. Het. of the brit. isl. 1892, p. 335. — PUTON, Synops. d. Hém. Hét. d. Fr. 1880, I, p. 228, 13. — Cat. 1899, p. 82, 31.

Corisa Fieberi KOLENATI, Mel. ent. 1857, VI, p. 72, sp. 280.

Corisa vernicosa WALLENGREEN, Öfv. (Scand. Cor.) 1854 (SAUNDERS, Synops. 1876, p. 649, 16) = var.

Corisa Douglasi (FIEBER), DOUGLAS and SCOTT, Brit. Hem. 1865, p. 612, 18 = var.

Bayern: Bei Bamberg (Teiche bei Aurach). FUNK. — Württemberg: Bei Ulm (Arnegger Torfstiche), 5. HÜEBER. — Elsaß-Lothringen:

Remiremont, Metz; rare. Reiber-Puton. — Westfalen: Vier Stücke (1 ♂, 3 ♀) dieser schönen Art fing Kolbe in der Schlinge bei Öding, zwei im Juni 1878, zwei im Oktober 1879. Westhoff. — Thüringen: Zwischen Gotha und Siebleben in Tongruben, selten. Kellner-Breddin. — Schleswig-Holstein: Nur selten gefunden. Wüstnei. — N. S. Insel Borkum: Selten. Schneider. — Mecklenburg: Mit *C. Fallenii* Fieb. zusammen und gleich häufig. Raddatz. — Schlesien: Ich fing bisher nur wenige Exemplare, und zwar bei Breslau. Scholz.

Aus Lappland, Rußland, Preußen, Böhmen, Sachsen und Österreich. Fieber.

[Schweiz: Ein Stück vom Battwyler Bergweiher bei Burgdorf. Frey-Gessner. — Tirol: Im See am Langen im oberen Nonsberge, über der Holzgrenze. Gredler. — Steiermark: In Lachen bei Admont. Strobl. — Böhmen: Mit *C. Fallenii* Fieb., doch nicht so häufig. Duda. — Livland: Sehr selten; 7 und 8. Flor. — Frankreich: Probablement toute la France, mais souvent confondue avec les précédentes. Puton. — England. Not rare. Saunders.]

29. (24.) Größe von 5—6½ mm.
30. (39.) Pronotum mit 6—8 gelben Linien.
31. (36.) Stirngrube des Männchen tief ausgehöhlt und vorne mit einer halbeiförmigen Krümmung endigend, die bis zur Augenmitte reicht. Die gelben Linien am Clavus sind parallel, kaum abgebrochen oder gekürzt.
32. (33.) Pronotum mit 8 gelben Linien; die gelben Querlinien des Corium werden von 2 schwarzen Längslinien unterbrochen.

20 bezw. 16 (634) *limitata* Fieb.

Länglich, schmal, oben braun, unten gelb, Mitte der Brust und Grund des Hinterleibs mehr oder weniger breit schwarz, dabei hell und scharf gezeichnet. Pronotum mit 7—8 gelben Linien, die etwas breiter als ihre braunen Zwischenräume sind; seine Seitenwinkel stumpf. Die Linien am Clavus sind schief, parallel, fast alle vollständig (ganz) und so breit wie die braunen Zwischenräume, jene am Grunde noch etwas breiter. Die gelben Querlinien des Corium sind ungleich, unregelmäßig und durch 2 schwarze Längslinien (deren eine nahe dem Seitenrand, die andere nahe der Clavusnaht verläuft) in 3 Reihen geteilt. Die Membran ist vom Corium durch eine feine gelbe Linie getrennt. An den hellen Beinen sind die Vorderschienen sehr verdickt, fast so breit wie die Pala und die Klauen der Mittelbeine länger als die betreffenden Tarsen. — Beim Männchen ist die Pala breit-messerförmig — (beim Weibchen schmal-messerförmig)

— kurz, breit, 2mal so lang wie breit (am Grunde schmal, die größte Breite im ersten Drittel von der Spitze ab, der obere Rand wie ein eingedrückter Bogen, der untere Rand mit sehr stumpfem Winkel nahe am Grunde). Die umgekehrt-eiförmige Stirngrube ist tief ausgehöhlt, erstreckt sich nach oben zwischen die Augen und endigt in einen tief gerundeten Bogen. Länge 6—6½ mm.

Corisa limitata Fieber, Syn. Cor. 1848, No. 25. — Spec. Coris. 1851, 35, 42, tab. 2, fig. 20. — Eur. Hem. 1861, p. 95, 19. — Saunders, Synops. of brit. Hem. Het. 1876, p. 650, 21. — Hem. Het. of the brit. isl. 1892, p. 336. — Puton, Synops. d. Hém. Hét. d. Fr. 1880, I, p. 229, 14. — Cat. 1899, p. 82, 23.

? *Corisa stagnalis* Leach, Classif. of Ins. Not. (Linn. Trans. 12), 1817, p. 17, 5.

Bayern: Bei Bamberg in stehenden Wässern. Funk. — Baden: Karlsruhe. Meess. — Elsaß-Lothringen: Strasbourg, forêt de Vendenheim, Rhin, Metz. Reiber-Puton. — Westfalen: Wie *semistriata* Fieb. in der Umgegend Münsters verbreitet, doch seltener als jene. Sie lebt in bewachsenen Tümpeln und Gräben, sowie in langsam fließenden Bächen. Ich fing sie 1879 am 4. und 12. Mai bei Nimberge. am 5. auf der Gasselsheide bei Kinderhaus, am 7. auf der Toppheide, am 3. X. auf der Coerheide und am 23. auf der Loddenheide. Kolbe fand ein Stück bei Öding, 19. X. 1879. Westhoff. — Thüringen: Um Gotha überall nicht selten. Kellner-Breddin. — Von Dr. Schmiedeknecht (Blankenburg) gesammelt. Fokker. — Schleswig-Holstein: Selten bei Sonderburg. Wüstnei. — Mecklenburg: In Mergelgruben nicht selten. Raddatz. — Schlesien: Sehr gemein um Breslau. Scholz.

Durch das ganze Gebiet (Europa). Fieber.

[Schweiz: Scheint in den Torftümpeln des Binzen-Mooses nicht selten zu sein. Frey-Gessner. (1871.) — Ob Sedrun, 1400 m. Killias. (1879.) — Böhmen: Um Sobieslan und Königgrätz ziemlich selten. Duda. — Frankreich: Une grande partie de la France; assez rare; Nord, Vosges, Yonne, Lyon, Tarbes. Puton. — England. Saunders.]

33 (32) Pronotum mit 7 gelben Linien. Die gelben Querlinien des Corium von 3 schwarzen Längslinien durchbrochen.

34 (35) Grösse 6—6½ mm. Vorder-Schienen beim Männchen sehr verdickt.

21 bezw. 17 (635) *semistriata* Fieb.

Schwarz oder schwarzbraun, der *limitata* Fieb. sehr nahestehend, etwas dunkler und kürzer als diese, dabei stark rastriert; Unterseite viel breiter schwarz, selbst auf den Brustseiten. Kopf und Beine hellgelb, auf dem Scheitel häufig ein brauner Fleck. Pronotum mit 6—8 gelben Querlinien, die ungefähr so breit sind wie die braunen Zwischenräume. Xyphus horizontal, ohne aufgebogene Spitze. Die welligen, gelben Querlinien an Clavus und Corium weniger breit, jene am Corium von 3 schwarzen Längslinien durchbrochen und hierdurch in 4 Reihen geteilt. Randkanal der Halbdecken teilweise schwarz. Beim Männchen ist die Stirngrube, wie bei *limitata*, tief ausgehöhlt, zwischen die Augen hinaufreichend und in einer fast abgestutzten Kurve endigend; Vorderschienen gleichfalls aufgetrieben; Pala kürzer, halbkreisförmig, an ihrem Grunde am breitesten, ihr oberer Rand einen regelmäßigen Halbkreis bildend, ihr unterer Rand gerade und an seinem Grunde nicht merklich winkelig. (Die Pala der Weibchen ist lang-messerförmig mit gleichmäßig konvexem Oberrand; die Vorderschienen sind hier nicht angeschwollen.) Länge 6—6¼ mm.

Corisa semistriata Fieber, Syn. Cor. 1848, No. 26. — Spec. Coris. 1851, p. 36, 43, tab. 2, fig. 21 (fig. 2: palae). — Eur. Hem. 1861, p. 95, 20. — Wallengreen, Öfv. (Scand. Cor.) 1854, p. 150, 18. — Flor, Rhynch. Livl., I, 1860, p. 797, 10. — Douglas and Scott, Brit. Hem. 1865, p. 602, 9. — Saunders, Synops. of brit. Hem. Het. 1876, p. 651, 22. — Hem. Het. of the brit. isl. 1892, p. 337. — Puton, Synops. d. Hém. Hét. d. Fr. 1880, I, p. 230, 15. — Cat. 1899, p. 82, 25.

Corisa striata Zetterstedt, Ins. Lapp. 1840, p. 284, 2.

Corisa undulata (Costa) Herrich-Schäffer, Wanz. Ins. IX, 1850, p. 57, fig. 919.

Bayern: Bei Nürnberg selten. Kittel. — Bei Bamberg (Breitenau, Teiche bei Seehof). Funk. — Elsaß-Lothringen: Remiremont, Gérardmer, Metz. Reiber-Puton. — Westfalen: Überall um Münster verbreitet, aber nirgends gerade häufig. Sie lebt in bewachsenen Tümpeln und Gräben und findet sich als Imago im Frühling und Herbst. Ich fing sie 1879 am 1. Mai auf der Mauritzheide, am 5. bei Rumphorst nicht selten, am 7. ziemlich häufig in der Toppheide, am 12. bei Nienberge; dann am 13. August in Gievenbeck und am 3. Oktober wiederholt auf der Coerheide. Von Kolbe 19. X. 1879 auch

zahlreich bei Öding in fließendem Wasser gefangen. Die Stücke meistens dunkel, solche von heller Grundfarbe selten. Var. *bistriata* („lineolis corii approximatis interdum junctis, striis duabus nigris dissectis") sehr selten, einzelne Stücke von mir bei Münster gefangen. *C. semistriata* unterscheidet sich von der verwandten *limitata* Fieb. durch die schwarz gefärbten Prosternalloben und die Bildung der männlichen und weiblichen Palae. Westhoff. — Thüringen: Um Gotha in den Tongruben vor dem Berloch, sehr selten. Kellner-Breddin. — Schleswig-Holstein: Bei Sonderburg selten. Wüstnei. — N. S. Insel Borkum: Selten. Schneider. — Mecklenburg: In Torfgräben ziemlich verbreitet. Raddatz. — Schlesien: Nicht gerade häufig um Breslau. Scholz. — In der Ebene und im Gebirge, selten. . . . Assmann.

Aus Lappland, Schweden, Preußen, Schlesien, Sachsen, Böhmen, Österreich und dem Küstenland. Fieber.

[Schweiz: Bis jetzt nur in einzelnen Exemplaren aus dem Wauwyler Torfgraben; im Mai und August sehr selten. Frey-Gessner. — Böhmen: Überall gemein. Duda. — Livland: Häufig, vom Mai bis in den Oktober. Flor. — Frankreich: Nord, Vosges, Lyon, Landes, Hautes Pyrénées. Puton. — Dép. du Nord (Lille): assez commune dans les mares d'eau douce des dunes de Dunkerque, au printemps. Lethierry. — England. Saunders.]

35 (34) **Größe von $4^1/_2$—5 mm. Vorder-Schienen des Männchen nicht merklich angeschwollen.**

**venusta* Dgl. Sc.

C. venusta Douglas and Scott, 1869. — Saunders, Synops. of brit. Hem. Het. 1876, p. 651, 23. — Hem. Het. of the brit. isl. 1892, p. 337. — Puton, Synops. d. Hém. Hét. d. Fr. 1880, I, p. 230. 16. — Cat. 1899, p. 82, 26.

Bis jetzt nur in England (Großbritannien) und Frankreich gefunden: in letzterem Lande sehr selten (Puton kannte, 1878, nur 2 Exemplare aus Avignon), der *C. semistriata* sehr ähnlich, nur kürzer und dementsprechend breiter, die ganze Oberfläche stark rastriert, die Unterseite weniger breit schwarz; das Pronotum etwas kürzer als bei *semistriata* mit 7 blaßen Linien, die breiter als ihre braunen Zwischenräume sind; am Clavus sind die ganzen (d. h. durchlaufenden), parallelen, schrägen gelben Linien so breit wie die Zwischenräume; außer den 3 braunen Längslinien ist bei *venusta* überdies noch der innere Coriumwinkel selbst braun. Die Stirngrube des

Männchen ist etwas weniger tief und mehr parallelseitig als bei den 2 vorhergehenden Arten, die Vorderschiene des Männchen ist hier nicht verdickt, die Pala kurz und breit, halbherzförmig, ihr oberer Rand mit seiner größten Breite gegen das Grund-Drittel zu gebogen, der untere Rand gerade (während die Pala beim Weibchen länger und schmaler, zweimal oder mehr als zweimal so lang wie breit ist). Länge 5—6 mm.

36 (31) Stirngrube des Männchen sehr seicht, vorne nicht in einer halbeiförmigen Krümmung endigend. Die gelben Linien des Clavus fast parallel, gegen das Ende zu mehr oder weniger unterbrochen.

37 (38) Pronotum mit 6 gelben Linien und einem rechten Seitenwinkel. Stirngrube des Männchen vorne nicht durch einen queren geraden Kiel abgeschlossen.

22 (640) *fossarum* Leach.

Schwarzbraun; Kopf, Beine und Unterseite hellgelb, Brustmitte und Hinterleibsgrund schwarz, etwas schmaler als die folgende (*C. Fabricii*). Das kurze Pronotum hat 6 helle gelbe Querlinien, die etwas schmaler sind als die dunklen Zwischenräume; die Seitenwinkel sind stumpf. Der Xyphus ist schwarz mit stark aufwärts gebogener gelber Spitze. Das Connexivum ist bleich, ungefleckt. Die gelben Linien des Clavus sind nahezu parallel, regelmäßig, durchlaufend, jene am inneren Rand etwas breiter; die Linien des Corium sind gewellt, häufig und unregelmäßig abgesetzt, oft sogar in kleine Flecken aufgelöst, die wieder zu Längsstreifen angeordnet sind (oder von 2 dunklen Längslinien durchschnitten). Die Membran ist vom Corium durch einen schmalen gelben Streif, auf welchen ein schwarzer folgt, geschieden. Die Klauen der Mittelbeine sind länger als die Tarsen. Beim Männchen ist die Stirngrube sehr seicht, flach, rechteckig, kaum über die vordere Augenecke hinausreichend. Die Pala des Männchen ist am Grunde breit, kaum schmäler als in der Mitte, $2^1/_2$mal so lang wie breit, von der Form eines etwas krummlinigen Dreiecks, während die Pala der Weibchen schmal-messerförmig ist mit gleichmäßigem und schwach konvexem Oberrand (breit halbmondförmig und etwas gebogen nach Fieber). Länge 6 mm. — Diese Art unterscheidet sich von der ähnlichen *semistriata* durch den Winkel, welchen Seiten und Hinterrand des Pronotum bilden, durch das unbehaarte Corium und durch die ganz anders geformte Pala des Männchen.

Corisa fossarum Leach, Classif. Not. (in Trans. Linn. Soc.) 1817, XII, p. 17, 4. — C. R. Sahlberg, Hist. Not. Fenn. 1819, 10. — Fieber, Syn. Cor. 1848, No. 21. — Spec. Cor. 1851, p. 32, No. 37, tab. 2, fig. 15. — Eur. Hem. 1861, p. 98, 32. — Wallengreen, Öfv. (Scand. Cor.) 1854, p. 149, 15. — Flor, Rhynch. Livl., I, 1860, p. 795, 8. — Douglas and Scott, Brit. Hem. 1865, p. 611, 17. — Saunders, Synops. of brit. Hem. Het. 1876, p. 651, 24. — Hem. Het. of the brit. isl. 1892, p. 338. — Puton, Synops. d. Hém. Hét. d. Fr. 1880, I, p. 231, 17. — Cat. 1899, p. 82, 35.

NB.! *C. prominula* Thomson, 1869, in Skandinavien und Finnland, auch von Douglas im Ent. Month. Mag. XII, p. 224 beschrieben, ist der *C. Scotti* Fieb. sehr ähnlich, nur breiter und dunkler. Stirngrube und Form der Pala des Männchen stehen in der Mitte zwischen *fossarum* Leach und *Scotti* Fieb. Länge $5^1/_2$ mm. = Var.

Bayern: Bei Regensburg und Nürnberg nicht selten. Kittel. — Bei Bamberg in stehenden Wässern. Funk. — Baden: Wildsee, 7. (F.) Meess. — Elsaß-Lothringen: Remiremont, Strasbourg. Reiber-Puton. — Westfalen: In bewachsenen Tümpeln und Gräben im Frühling und Herbst verbreitet, aber selten. Besonders von mir im Mai bei Münster gefangen; 18. V. 1879 sammelte ich sie bei Greven; VI. 78 und 9. X. 79 Kolbe bei Öding; unter den letzteren Stücken befinden sich 2 Weibchen, welche über 3''' messen. Westhoff. — Thüringen: Um Gotha nicht selten. Kellner-Breddin. — Schleswig-Holstein: Etwas häufiger als *C. moesta* Fieb. Wüstnei. — Mecklenburg: Mit *C. semistriata* Fieb. ebenfalls in Torfgräben, aber nicht häufig. Raddatz. — Schlesien: Sehr häufig um Breslau. Scholz. — In der Ebene und im Gebirge, in stehenden Gewässern, häufig; um Breslau in Straßengräben vor dem Schweidnitzer Tor . . . Assmann. — Provinz Preußen. Brischke.

Im ganzen Gebiet (Europa). Fieber.

[Schweiz: Ebenso häufig wie *C. moesta* Fieb. überall und durchs ganze Jahr, doch wie *striata* und *Falleni* mehr im Quell- als Torfwasser; um Aarau, Zürich. . . Frey-Gessner. — Böhmen: Im ganzen Gebiete nicht selten. Duda. — Livland: Häufig vom Mai bis Ende Oktober. Flor. — Frankreich: Nord, Vosges, Yonne, Lyon etc. Puton. — England: Generally distributed. Saunders.]

38 (37) Pronotum mit 7 gelben Linien und breit abgerundetem Seitenwinkel. Die Stirngrube des Männchen endigt in der Höhe der Augen mit einem queren, geradlinigen Kiel.

23 (641) *nigrolineata* FIEB.[1]

Schwarzbraun oder schwarz mit gelben Querlinien auf Pronotum und Decken, von Gestalt und Form der *C. fossarum* LEACH., wechselt diese Art sehr stark in Färbung und Zeichnung, ist bald braun mit feinen gelben Linien, bald gelb mit feinen schwarzen Linien, ja, PUTON kennt ein fast ganz gelbes Exemplar (aus den Pyrenäen), das nur am Corium-Ende einige schwärzliche, kaum wahrnehmbare Strichel aufweist. Pronotum kurz mit sehr kurzen, breit abgerundeten Seitenwinkeln, stark einwärts vom Schulterwinkel der Halbdecken gelegen; der Mittelkiel kurz, von Form eines vorragenden Höckers; auf der Pronotum-Fläche 7—9 blasse Linien auf schwarzem Grund oder ebensoviele schwarze Linien auf gelbem Grunde, je nachdem die einen oder die andern breiter sind. Xyphus fast horizontal mit nur wenig aufgebogener Spitze. Unterseite bei den dunkeln Spielarten größtenteils schwarz, manchmal nimmt jedoch, besonders bei den Weibchen, die gelbe Färbung so zu, daß nur die Mitte der Mittelbrust schwarz bleibt. Auf Clavus und Corium ist die schwarze und gelbe Färbung ziemlich gleich verteilt oder es überwiegt die Schwarzfärbung. Die welligen Querlinien des Corium werden von einer (dem inneren Rande entlang laufenden) schwarzen Längslinie unterbrochen; der innere Winkel ist gewöhnlich schwarz. Die Membrann ist durch einen sehr schmalen gelben Strich (auf welchen ein ebenso schmaler schwarzer folgt) gegen das Corium abgegrenzt; auf ihrer Fläche überwiegt die Gelbfärbung, der Außenrand ist schwarz. Der Randkanal der Halbdecken ist bei den braunen Spielarten ganz schwarz, bei den blassen Varietäten meist nur teilweise schwarz. — Beim Männchen ist die messerförmige, ziemlich kleine Pala $2^1/_2$mal so lang wie breit, nahe der Mitte am breitesten, ihr oberer Rand regelmäßig gebogen, der untere Rand gerade. (Die Pala des Weibchen ist ähnlich, nur nicht ganz so hoch und etwas länger.) Die Stirngrube (des Männchen) ist ganz oberflächlich, schmal, rechteckig, am vorderen Augenrande plötzlich mit einer geraden, querstehenden, vorspringenden Kante endigend. Länge $5^1/_2$—6 mm.

DOUGLAS und SCOTT (England)[2] haben unter den Namen *C. micans, dubia, perplexa, decora, Whitei* und *borealis* mehr oder weniger gefärbte Varietäten der *C. nigrolineata* FIEB. beschrieben; FIEBER selbst

---

[1] Lief bisher als *C. Fabricii* FIEB., welcher Name neuerdings als Var. der Stammform *C. nigrolineata* FIEB. gilt.

[2] Die englische Hemipteren-Fauna deckt sich fast vollständig mit der deutschen, nur daß letztere noch etwas artenreicher ist.

beschrieb diese (fast gleichzeitig auch von HERRICH-SCHÄFFER als *C. lineolata* beschriebene und abgebildete) Art unter 3 verschiedenen Namen, d. h. als 3 verschiedene Arten (*abdominalis*, *nigrolineata* und *Fabricii*). — Bei dem großen Farbenwechsel bietet die (schmale, seichte, nicht zwischen die Augen verlängerte, sondern oben mit einem queren Kiel endigende) Stirngrube des Männchen das leichteste und sicherste Erkennungszeichen; weiterhin sind bei dieser Art (zum Unterschied von den ähnlichen *limitata*, *semistriata* und *venusta*) die Strichel des Corium nicht durch Längslinien in Reihen geteilt; sodann springt hier der Höcker auf dem Pronotum stark vor und sind des letzteren Seitenwinkel abgerundet.

Corisa nigrolineata FIEBER, Syn. Cor. 1848, No. 24. — Spec. Cor. 1851, p. 34, 40, tab. 2, fig. 18 (palae). — Eur. Hem. 1861, p. 96, 24. — WALLENGREEN, Öfv. (Scand. Cor.) 1854, p. 149, 16. — DOUGLAS and SCOTT, Brit. Hem. 1865, p. 605, 12. — PUTON, Cat. 1899, p. 82, 38.

Corisa lineolata HERRICH-SCHÄFFER, Wanz. Ins. IX, 1850, p. 55, fig. 911.

Corisa lineata RAMBUR, Faune d'Andalus, 1838.

? *Corisa lateralis* LEACH, Class. of Ins. Not. (LINN. Trans. 12), 1817.

Corisa Fabricii FIEBER, Spec. Cor. 1851, p. 33, No. 38, tab. 2, fig. 16, — Eur. Hem. 1861, p. 98, 31. — FLOR, Rhynch. Livlds. I. 1860, p. 796, 9. — WALLENGREEN, Scand. Cor. 149. — SAUNDERS, Synops. of brit. Hem. Het. 1876, p. 650, 20. — Hem. Het. of the brit. isl. 1892, p. 337. — PUTON, Synops. d. Hém. Hét. d. Fr. 1880, I, p. 231, 18 = var.

Corisa abdominalis FIEBER, Syn. Cor. 1848, No. 22.

Corisa borealis, *decora*, *dubia*, *micans*, *perplexa*, *Whitei* DOUGLAS et SCOTT = var. (vid. Entom. Month. Mag. 1875, Nov.).

Bayern: Bei Bamberg in stehenden Wässern. *C. Fabricii* FIEB. (= var.) in Tümpeln am Hauptsmoor. FUNK. — Württemberg: Bei Ulm (Einsinger Ried), 9. HÜEBER. — Elsaß-Lothringen: v. *nigrolineata* FIEB. communes dans les petites mares des bois, à Metz (B). *C. Fabricii* FIEB.: mares boueuses des carrières de Rouffach, commune en juin. REIBER-PUTON. — Westfalen: *Nigrolineata* FIEB. (*lineolata* H.-SCH.) im Frühling und Herbst in Gräben, Tümpeln und langsam fließenden Bächen an kahlen, unbewachsenen, warm gelegenen und senkeligen Stellen, welche auch von *Hydroporus halensis* F. mit Vorliebe bewohnt werden, verbreitet und gesellig. Von mir auf der

Coerheide, bei Nienberge, Albersloh, Venne usw. gefangen. Unreife Stücke erhielt ich noch gegen Ende September. Die Zahl der schwarzen Querstreifen variiert mehr, als Fieber angibt (E. H. 1861, 96), nämlich von 6—10, beim Männchen sind sodann die Prosternalloben meistens bleich, nicht dunkel, wie beim Weibchen. Exemplare bei denen die schwarze und gelbliche Färbung sich das Gleichgewicht halten, kommen ebenfalls vor . . . *C. Fabricii* Fieb. (*abdominalis* Fieb.): Einige Exemplare, welche ich anders nicht zu deuten vermag, beziehe ich auf diese Art; dieselben stammen hier von Münster. Westhoff. — N. S. Insel Borkum: *Fabricii* Fieb. gemein. Schneider. — Thüringen: *C. nigrolineata* um Gotha an verschiedenen Orten, selten. *C. Fabricii* Fieb. zwischen Gotha und Siebleben in Tongruben, selten. Kellner-Breddin. — Schleswig-Holstein: *C. Fabricii* Fieb. nebst der var. *nigrolineata* Fieb. selten bei Sonderburg. Wüstnei. — Mecklenburg: In Teichen nicht häufig. *Fabricii* Fieb.: nur wenige Stücke fing ich gleichfalls in Torfgräben. Raddatz. — Schlesien: Um Breslau nicht minder gemein als *C. limitata* Fieb. Scholz. — Bisher nur bei Breslau gefunden; *C. Fabricii* Fieb. bisher nur im Gebirge, selten . . . Assmann.

C. nigrolineata Fieb. durch das ganze Gebiet (Europa). *C. Fabricii* Fieb. aus Deutschland, Schweden und Rußland. Fieber.

[Schweiz: Nyon, St. Prex häufig. Von H. Meier früher im Meienmoos und in den Tümpeln am Batwylerberg bei Burgdorf als die häufigste Art gefunden, ebenso von Bremi und Menzel in den Torfgraben um Dübendorf und am Katzensee. In den letzten Jahren an den gleichen Orten kein Stück erhältlich, dafür andere Arten, die früher fehlten. — Tirol: Im Gebiete von Bozen; auch aus Welschtirol von Dr. Bertolini; lebt auch im Quellwasser. Gredler. — Steiermark: In stehendem Wasser an sonnigen Stellen den ganzen Sommer hindurch; Kroisbach. Eberstaller. — *Fabricii* Fieb. var. *nigrolineata* Fieb.: 2 Exemplare aus Unter-Steiermark. Strobl. — Nieder-Österreich: *C. nigrolineata* Fieb. bei Gresten im Quellwasser, häufig. Schleicher. — Böhmen: Die typische Form *C. Fabricii* Fieb. kenne ich bisher nur von Neuhaus; die bleiche var. *nigrolineata* Fieb. ist dagegen mehr verbreitet, um Prag sogar gemein. Duda. — Livland: *C. Fabricii* Fieb. ziemlich häufig, im Juni, Juli, September. Flor. — Frankreich: Toute la France, commune; Nord, Vosges . . . Puton. Dép. du Nord (Lille): *C. nigrolineata* rencontrée une seule fois en abondance dans une mare du Mont Noir, près d'une sablière, au printemps. *C. Fabricii* Fieb. très-rare; un seul exemplaire pris dans

une mare des dunes de Dunkerque. LETHIERRY. — England: *C. Fabricii* FIEB. (*nigrolineata* FIEB. *micans* DGL. SC. etc.) common and generally distributed. SAUNDERS.)

39 (30) Pronotum mit 5 gelben Linien. Kleine Gestalt. Stirngrube des Männchen sehr oberflächlich oder vielmehr die Stirne ist überhaupt flach, nicht vertieft.

* *Scotti* (FIEB.) SCOTT. 68.

Nur in England und Frankreich vorkommend (in letzterem Lande selten, von M. DUVERGER bei Dax gefunden), der *C. venusta* ziemlich ähnlich, jedoch durch die Stirngrube leicht zu unterscheiden: Oberseits braun, unten fast ganz gelb, der *C. fossarum* sehr ähnlich, nur kleiner, der Kopf oben mehr eingedrückt, der Scheitel stark verlängert und hinten zugespitzt; der hintere Augenwinkel reicht fast zum vorderen Thoraxwinkel; dabei ist das Pronotum kürzer und hat nur 5 gelbe, regelmäßige Querlinien, die etwas schmäler als ihre Zwischenräume sind (manchmal findet sich auch noch ein blasser, querer Fleck am Grundwinkel); die Pronotum-Seitenwinkel sind stumpf und liegen im gleichen Niveau wie die Schulterecken der Halbdecken. Die gelben Linien am Clavus sind schief und durchlaufend (die am Grunde innerseits erweitert), jene am Corium gerade, kurz, von 2 braunen Längslinien unterbrochen. Membran wie bei den geschilderten, verwandten Arten. Randkanal gelb. Klauen der Mittelbeine um ein Drittel länger als die Tarsen. Pala der Männchen $2^{1}/_{2}$mal länger als breit, ihr oberer Rand ein gedrückter Bogen, vom untern Drittel an allmählich zugespitzt, im allgemeinen kurz-messerförmig, am Grunde am breitesten, doch nicht so abgestutzt wie bei *fossarum*. Die Stirngrube des Männchen sehr flach, kaum bis zum vorderen Augenwinkel reichend, woselbst sie nicht schroff abbricht, eigentlich nur eine Art hufeisenförmiger, punktierter Delle. Länge 5 mm.

Corisa Scotti (FIEBER in litteris) SCOTT, 1868. — SAUNDERS, Synops. of brit. Hem. Het. 1876, p. 651, 25. — Hem. Het. of the brit. isl. 1892, p. 338. — PUTON, Synops. d. Hém. Hét. d. Fr. 1880, I, p. 232, 19. — Cat. 1899, p. 82, 36.

40 (9) Erstes Glied der Hinter-Tarsen mit einem schwarzen Fleck an der Spitze (U.-G. *Callicorisa* BUCH).

41 (42) Die gelbe Coriumzeichnung in quere Linien angeordnet. Pronotum mit 7—8 schwarzen Linien. Vorderschiene und Pala oben schwarz gezeichnet. Pala des Männchen um ihre Achse gedreht, gegen ihr Ende erweitert (verbreitert).

24 (642) *praeusta* Fieb.

Oben braun oder schwarzbraun, Unterseite größtenteils schwarz; Hinterleib oben schwarz, an den Seiten schmutzig-gelb; Kopf hellgelb, öfters mit rotbraunem Anflug. Das nach hinten ziemlich verlängerte Pronotum zeigt 7—10 gelbe Linien, die fast so breit sind wie ihre Zwischenräume; die Querlinien der Halbdecken sind schmal, gewellt, durchlaufend, wenig unterbrochen; die Membran ist durch einen schmalen undeutlichen gelben Streif abgegrenzt und zeigt auf ihrer Scheibe wirre quere Strichel; der Randkanal der Halbdecken ist meist dunkel. Der Xyphus ist horizontal mit abwärts gebogenen Seitenrändern. Die Beine sind hellgelb, oft leicht gebräunt; die Klaue an den Mittelbeinen etwas kürzer als der Tarsus; auf dem ersten Glied der hinteren Tarsen unten ein großer viereckiger Fleck, der das ganze End-Drittel einnimmt. — Beim Männchen ist die Pala verlängert, dann (ungefähr in ihrer halben Länge vom Grund ab) plötzlich löffelartig erweitert, vorwärts gekrümmt und an der Spitze abgestumpft (rebmesserförmig, vorne halbrund erweitert und oben überbogen nach Fieber), während die Pala des Weibchen spitzmesserförmig und am oberen Rand gleichmäßig schwach konvex ist; Vorderrand der Pala und der Vorderschiene (manchmal auch das hintere Knie) schwarz gefleckt. Die Stirngrube des Männchen ist wenig ausgehöhlt, ohne scharfe Begrenzung und endigt jenseits der Augen mit einem nicht besonders schroffen Bogen. Länge 7 mm. — Diese Art gleicht in Form, Färbung und Zeichnung der *distincta*, ist jedoch durch den großen Fleck am Ende des ersten Glieds des hinteren Tarsus (der am besten von unten zu sehen) leicht und sicher zu unterscheiden.

C. socia Dgl. Sc. (England), *C. producta* Reut. 80 (Finnland) und *C. Wollastoni* Dgl. Sc. (England) sind lediglich etwas anders gefärbte und anders gezeichnete, einmal gefundene Varietäten der *C. praeusta* Fieb. — Die Gattung *Corisa* ist doch gewiß genügend aufgelöst und zersplittert, so daß es wohl nicht nötig wäre, daß (selbst anerkannte Autoritäten, die sich an andern Orten mißbilligend über die leidige Artmacherei äußern) auf Grund einer einmal gefundenen abweichenden Form sofort eine nov. spec. beschreiben und so den literarischen Ballast in unverantwortlicher Weise vermehren.

Corisa praeusta Fieber, Syn. Cor. 1848, No. 15. — Spec. Cor. 1851, p. 28, 30, tab. 1, 17, fig. 1—18. — Eur. Hem. 1861, p. 95, 21. — Wallengreen, Öfv. (Scand. Cor.) 1854, p. 146, 9. — Flor,

Rhynch. Livlds. I, 1860, p. 787, 20. — Kolenati, Mel. ent. VI, p. 70, 276. — Saunders, Synops. of brit. Hem. Het. 1876, p. 647, 5. — Hem. Het. of the brit. isl. 1892, p. 339. — Puton, Synops. d. Hém. Hét. d. Fr. 1880, I, p. 233. — Cat. 1899. p. 82, 42.

Corisa borealis Dalmann, An. ent. 1824.

Corisa Wollastoni Douglas and Scott, Brit. Hem. 1865, p. 603, 10. — Saunders, Synops. 1876, p. 648, 9 (et *C. socia* Dgl. Sc.) = var. (Britannia).

Bayern: Bei Bamberg (Breitenau, Teiche bei Seehof). Funk. — Elsaß-Lothringen: Remiremont; très-rare. Reiber-Puton. — Westfalen: In Gräben und Tümpeln, sehr selten. Ein eben gereiftes Männchen fing Kolbe bei Öding im Laufe des Sommers, ein zweites ich hier bei Münster, 3. X. 1879, auf der Coerheide. Westhoff. — Thüringen: In den Tongruben vor dem Berloch, nicht selten. Kellner-Breddin. — Schleswig-Holstein: Selten in Holstein. Wüstnei. — N. S. Insel Borkum: Sehr selten. Schneider. — Mecklenburg: In Mergelgruben selten. Raddatz. — Schlesien: Um Breslau nicht gemein. Scholz. — In der Ebene und im Gebirge, in stehenden Gewässern, selten; um Breslau einzeln . . . Assmann.

Aus Böhmen, Preußen, Sachsen, Schlesien, Groß-Rußland und Lappland. Fieber.

[Böhmen: Wie es scheint, ziemlich verbreitet, doch nicht gemein: ich kenne sie von Sobieslau, Neuhaus und Prag. Duda. — Livland: Sehr selten: 7, 8, 9. Flor. — Frankreich: Espèce du Nord de l'Europe dont je n'ai vu qu'un exemplaire de France, que j'ai pris à Gérardmer (Haut-Vosges). Puton. — England: Not rare and generally distributed. Saunders.]

Nach Puton und Horvath ist *praeusta* eine „nordische Art"! Den abweichenden Angaben der verschiedenen Lokal-Faunen etc. dürfte demnach wohl eine Verwechslung (falsche Bestimmung) zugrunde liegen.

Hierher zählen noch einige (bis jetzt nur) englische Arten:

**sodalis* Dgl. Sc.

Sie unterscheidet sich nach Saunders (Hem. Het. 1892, p. 339), der diese (von Bold bei Gosforth in England gefundene) Art wiederum von Douglas erhielt, von *C. praeusta* Fieb. nur durch die kürzeren Klauen der Tarsen der Mittelbeine, welche (bei Männchen wie Weibchen) nur etwa zwei Drittel so lang sind wie der Tarsus. Der

Fleck auf den hinteren Tarsen findet sich hier nur über dem inneren Endwinkel. Länge 6½ mm (3‴).

Die andere, gleichfalls bis jetzt nur in England gefundene Art:

**cognata* DGL. Sc. 70,

neuerdings *caledonica* KIRKALDY 97 genannt, nicht zu verwechseln mit *cognata* FIEB. (Eur. Hem. p. 99, 36, aus der Schweiz von MEYER-DÜR als *C. carinata* erhalten), ist nach SAUNDERS (Hem. Het. 1892, p. 340) den vorstehenden Arten sehr nahe verwandt, unterscheidet sich von ihnen aber durch ihre gelbe Farbe, durch die 7 reinen, breiten Pronotumstreifen und durch die breitere, hellere, mehr fragmentarische Zeichnung der Halbdecken. Beim Männchen ist die Pala an ihrem Ende nicht so plötzlich erweitert, die vorderen Schienen sind nicht schwarz gezeichnet, hingegen haben die hinteren Tarsen einen großen dreieckigen Fleck. Länge 6½ mm. — SAUNDERS führt mehrere englische Fundorte und bekannte Gewährsmänner für diese Art an.

**Boldi* DGL. Sc. 70,

von DOUGLAS and SCOTT 1870 nach einem einzigen, bei Gosforth (England) gefundenen Weibchen beschrieben, charakterisiert durch die längliche Zeichnung auf der Mitte des Clavus (welche wohl zufällig sein dürfte): Oberseite fein rastriert; Pronotum mit 7—8 feinen schwarzen Linien; Halbdecken mit heller Querzeichnung auf dem Corium; Clavus mit länglichen Zickzack-Stricheln die Mitte hinab und Querstricheln an den Seiten. Beine lehmfarben; der Fleck auf dem hinteren Tarsus groß, vollständig quer über das Glied reichend. 6½ mm (3‴). — Auch SAUNDERS, der diese Art (Synops. 1876, p. 646, 4 u. Hem. Het. 1892, p. 339) beschreibt, hat sie selbst nie zu Gesicht bekommen. Dürfte demnach wohl zu streichen sein!

42 (41) Gelbe Zeichnung des Corium sehr unregelmäßig, tröpfchenartig, nicht in Querreihen angeordnet. Pronotum mit 9—10 schwarzen Linien. Pala des Männchen gleicht einer regelmäßigen Messerklinge, die nicht um ihre Achse gekrümmt ist.

25 (643) *concinna* FIEB.

Oberseite schwarz mit dichten, glänzenden, gelben Querlinien; Brust dunkelgelb mit schwarzer Mitte; Xyphus gelb; Hinterleib oben schwarz, beim Weibchen an den Seiten rötlich, unten dunkelgelb, die ersten Abschnitte (beim Männchen 4, beim Weibchen 2) schwarz; Genitalsegmente bräunlich mit gelben Rändern. Pronotum ver-

längert, hinten abgerundet, mit 9—10 engen, krummen, schmalen, in der Mitte abgekürzten, schwarzen Querlinien auf gelbem Grunde und fast spitzen Seitenwinkeln; die Halbdecken zeigen enge, kurze, stark wellige gelbe Linien, die am Clavusgrund gerade und breit (manchmal auch gabelig) werden, die Strichel sind hier weniger quer, als vielmehr tröpfchenartig, wurmähnlich. Die Membrannaht ist schwach und dunkel; die Membran selbst mit gelber, nach außen etwas gegabelter Zeichnung, die am inneren Rand fein und fast parallel wird; ihr Vorderrand ist schwarz. An den blaßgelben Beinen ist die Pala des Männchen schmal-messerförmig, gleich breit, oben allmählich bis zur Spitze gekrümmt, länger und einfacher als bei *praeusta* und vorne spitz (bei den Weibchen ist die Pala schmal-messerförmig, vorne etwas gekrümmt, zugespitzt); am zweiten Beinpaar sind die Schienen am Ende braun; am dritten Beinpaar sind die Tarsen unten schwarz (am ersten Glied hinten, zu beiden Seiten des Endrands, am zweiten nur am Grund). Länge 7 mm ($3^1/_4$''').

C. concinna unterscheidet sich von der ihr sehr nahe stehenden *praeusta* (außer den schon oben, unter 42 (41) angegebenen Merkmalen) noch dadurch, daß bei ihr die Gelbzeichnung breiter ist als die braunen Zwischenräume, auch die Unterseite und der Randkanal der Halbdecken sind bei ihr mehr gelb, die Palae sind viel länger als bei *praeusta*, Pala und Vorderschiene zeigen keinen schwarzen Fleck und die Stirngrube des Männchen ist etwas tiefer und seitlich besser abgegrenzt; das Hauptkennzeichen ist der kleine schwarze Fleck auf dem hinteren Tarsus (welcher den inneren Endwinkel des ersten Glieds und den inneren Grundwinkel des zweiten ausfüllt). Immerhin wird diese Art von den verschiedenen Autoren. ja selbst von ein und demselben zu verschiedenen Zeiten (Saunders, 1876, bezw. 1892) so abweichend beschrieben, daß sich die Frage aufdrängt, ob auch immer die gleiche Art gemeint ist, bezw. ob *concinna* Fieb. und *concinna* Dgl. Sc. so ganz identisch sind.

Corisa concinna Fieber, Syn. Cor. 1848, No. 15. — Spec. Cor. 1851, p. 29, 31, tab. 2, fig. 9 (palae). — Eur. Hem. 1861, p. 96, 22. — Wallengreen, Öfv. (Scand. Cor.) 1854, p. 146. — Douglas and Scott, Brit. Hem. 1865, p. 604, 11. — Saunders, Synops. of brit. Hem. Het. 1876, p. 647, 6. — Hem. Het. of the brit. isl. 1892, p. 340. — Puton, Synops. d. Hém. Hét. d. Fr. 1880, I, p. 233, 21. — Cat. 1899, p. 82, 46.

Schleswig-Holstein: Bei Sonderburg selten. Wüstnei. — N. S. Insel Borkum: Selten. Schneider. — Schlesien: Sehr selten bei Breslau. Scholz. — Bisher nur in einigen Exemplaren bei Breslau. Assmann.

Aus Böhmen, Österreich, Preußen. Fieber.

[Böhmen: Bei Neuhaus in einem Torfteiche 1 Exemplar gefunden; auch Fieber hatte diese Art aus Böhmen. Duda. — Frankreich: Je n'en connais pas d'exemplaires trouvés en France, mais elle se trouve en Belgique tout près de notre frontière. Puton (1880). — England: (Zahlreiche Fundorte nebst Gewährsmännern. H.) Saunders.]

Nach Horvath ist diese Art: „im Westen unseres Erdteils selten, in Ost-Europa häufiger".

43. (2.) Pala des Männchen an ihrem Ende mit langer, feiner, am Grunde nur wenig verdickter Kralle (Klaue oder Sporn). Pronotum stark verlängert, sein Mittelkiel vollständig (oder fast vollständig) durchlaufend (U.-G. *Glaenocorisa* Thoms.).

44. (47.) Augen wenig vorspringend, wie bei den bisher beschriebenen, vorangehenden Arten, fast bis zum hinteren Kopfrand reichend.

45. (46.) Brust mit ihren Seiten größtenteils schwarz, ebenso auch die Hüften und die 4 ersten Bauchabschnitte. Pronotum mit 10—12 schwarzen Querlinien.

* *carinata* Sahlb.

Braun, länglich, von Größe und Gestalt der *C. Fallenii.* Scheitel oft verdunkelt. Pronotum nach hinten sehr verlängert, mit 9—12 gelben Linien, fast stumpfen Seitenwinkeln und einem fast vollständig durchlaufenden mittleren Kiel. Zeichnung der Halbdecken dunkel und schwach, sehr fragmentarisch, wurmförmig, oft kaum zu verfolgen; die unregelmäßigen gelben Linien auf dem Clavus sind am Grunde etwas breiter und mehr parallel; jene auf dem Corium sehr kurz und in unregelmäßige Längsreihen gestellt; das Corium selbst glänzend, nur an seinem Grunde rastriert und mit langen, sparsamen Härchen bedeckt; Membrannaht mit einer gelben, sehr unbestimmten Linie. Randkanal teilweise schwarz. Beine dunkel; Klauen der Mittelbeine so lang wie die an ihrem Ende schwarzen Tarsen. Bei den Männchen ist die Pala verlängert, messerförmig, mit starker seitlicher Biegung (d. h. am Grunde über ihre Fläche gebogen); die Vorderschiene ist erweitert, breiter als die Pala, einem dreieckigen Prisma ähnlich. Die Stirngrube des Männchen ist länglich breit, stark ausgehöhlt, über den vorderen Augenrand hinaus verlängert. Länge 8—10 mm (4‴).

Corisa carinata Sahlberg, Noton. Fenn. 1819, p. 12, 4. — Fallén, Hem. Suec. 1829, p. 184, 5. — Saunders, Synops. of brit. Hem. Het. 1876, p. 651, 26. — Hem. Het. of the brit. isl. 1892, p. 340. — Puton, Synops. d. Hém. Hét. d. Fr. 1880, I. p. 234, 22. — Cat. 1899, p. 82, 49.

Corisa cognata Fieber, Eur. Hem. 1861, p. 99, 36.

Corisa Sharpi Douglas et Scott.

Aus den Schweizer Alpen. Fieber.

[Schweiz: *C. carinata* Sahlb., in Tümpeln auf der großen Scheidegg im Berner Oberland im September von H. Meyer-Dür gefunden. — *C. cognata* Fieb. gleichfalls eine rein alpine Art, im Juni und August in Tümpeln bis in die Gletscherregion hinauf; am Rhônegletscher, Bernina . . . Frey-Gessner. — Steiermark: Im kleinen Reitersee des Hochschwung, etwa 1600 m, am 20. August 1 Weibchen. Strobl. — Frankreich: Espèce alpine, Hautes-Pyrénées, 2200 m; assez commune dans les Hautes-Alpes suisses . . . Les exemplaires des Hautes-Pyrénées, trouvés par M. Pandellé, sont un peu plus petits (8 mm) que ceux de la Suisse, mais ne n'ont pas présenté d'autres différences. Puton. — England: Strathglass and Braemar, 3000 ft., B. White; Shetlands, Reuter; Ireland, Haliday Coll. . . . Saunders.]

NB.! Diese Art wird von Kittel für Regensburg (nicht selten) und von Brischke für die Provinz Preußen angegeben, zweifellos irrtümlich, denn diese hochalpine Art kann sich vielleicht noch im bayrischen Hochgebirg finden lassen, nimmermehr jedoch an genannten Orten.

46. (45.) Seiten der Brust und Xyphus größtenteils gelb; die 2 ersten Bauchabschnitte braun. Pronotum mit 9—10 schwarzen Querlinien.

* *Germari* Fieb.

Der *C. carinata* sehr nahestehend, so daß sie, nach Puton, eigentlich nur eine anders gefärbte Spielart derselben ist, zumal sie dieselben Geschlechtsmerkmale aufweist. Ihr einziger Unterschied ist, neben den oben [46. (45.)] schon angegebenen Merkmalen, die mehr entwickelte Gelbzeichnung. Länge 9—10 mm (3⁵⁄₆—4‴).

Fieber erhielt seine *C. Germari* aus Sachsen (ob dort gefunden? H.); nach Puton kommt diese Art nur im nördlichen Europa und in den österreichischen Alpen vor. — *C. Dohrni*, von Fieber nach einem einzelnen weiblichen Exemplar aus den östlichen

Pyrenäen (Vernet) beschrieben, dürfte (Puton) auch hierher zählen, zumal gerade bei den Corisen das weibliche Geschlecht zu wenig charakterisiert ist, um eine Artbeschreibung darauf zu gründen (Fieber selbst beschreibt *C. Dohrni* und *C. Germari* als zwei verschiedene Arten).

Corisa Germari Fieber, Syn. Cor. 1848, No. 29. — Spec. Cor. 1851, No. 48, tab. 2, fig. 26 (palae). — Eur. Hem. 1861, p. 99, 37. — Puton, Synops. d. Hém. Hét. d. Fr. 1880, I, p. 234, 23. — Cat. 1899, p. 82, 50.

Corisa variegata Wallengreen, Öfv. (Scand. Cor.) 1854, 148.

Corisa intricata Douglas et Scott.

?*Corisa Dohrni* Fieber, Syn. Cor. 1848, No. 27. — Spec. Cor. 1851, No. 46, tab. 2, fig. 25. — Eur. Hem. 1861, p. 99, 34.

Espèce du Nord de l'Europe et des Alpes d'Autriche, dont je n'ai pas vu d'exemplaires de France (excp. *Dohrni* Fieb. siehe oben!). Puton (1880).

47. (44.) Augen stark vorspringend, nicht bis zum hinteren Rand des Kopfes reichend, welcher frei bleibt und ein erhöhtes Band bildet. Schiene der Mittelbeine nicht merklich länger als die Tarse; Stirne beim Weibchen eingedrückt.

48. (49.) Oberseite schwarz mit sehr schmalen (dicht stehenden) gelben Querlinien. Scheitel und äußere Kante der hinteren Schienen schwarz. Pronotum-Kiel vollständig (d. h. von vorn bis hinten durchlaufend).

**cavifrons* Thoms.

Fast schwarz; Kopf groß, kugelig, seine Seiten nach rückwärts beiderseits in einen feinen, dornartigen Fortsatz verlängert; Nacken zwischen und hinter den Augen furchig; Scheitelende und Hinterrand des Kopfes rotbraun; Gesicht mit gelben Härchen bedeckt; Stirneindruck beim Männchen konkav (beim Weibchen ganz flach). Augen sehr groß und gerundet, weit über die Pronotumseiten hinausreichend. Das lange, gleichschenkelige, dreieckige Pronotum stark rastriert, schmal und kurz, mit deutlich erhabenem vorderen Kiel, hinter der Mitte erlöschend; Pronotumwinkel nahezu spitz; Pronotumfläche mit 7—10 etwas blasseren Linien. Halbdecken sehr dunkel, gebrochen gezeichnet mit zerstreuten, langen, blassen Haaren; Clavus regelmäßig rastriert, Corium sparsam rastriert (bezw. sehr fein undeutlich querrunzelig). Rücken und Brustmitte schwarz. Connexivum bleich. Beine dunkel; Vorderschenkel verlängert, verflacht, unten rundlich erweitert (bes. beim Männchen). Pala des Männchen fast

dreieckig mit gerandeter konkaver Verbreiterung am oberen Rand (beim Weibchen schmal mondsichelförmig); die Tarsen der Mittelbeine so lang wie die betreffenden Schienen. Länge 8—9 mm ($3^1/_2$—4‴).

Corisa cavifrons Thomson. — Saunders, Synops. of brit. Hem. Het. 1876, p. 652, 28. — Hem. Het. of the brit. isl. 1892, p. 341. — Puton (Synops. 1880, I, p. 235, Notes). — Cat. 1899, p. 82, 51.

Corisa carinata (Sahlb.) Fieber, Syn. Cor. 1848, No. 28. — Spec. Cor. 1851, No. 47, tab. 2, fig. 24. — Eur. Hem. 1861, p. 99, 33.

Corisa alpestris Douglas et Scott.

In Böhmen, Finnland und Lappland. Fieber.

[Böhmen: Diese alpine Art lebt in einigen Seen des Böhmerwaldes, wo sie schon von Kolenati beobachtet wurde. Duda. — Espèce alpestre du nord de l'Europe et des Alpes de Hongrie. Puton. — England: Ben Chearan, Strathglass, F. B. White. Saunders.]

49. (48.) Oberseite gelb mit schwarzer Zeichnung. Kopf und hintere Schienen gelb. Kiel des Pronotum nicht über dessen Mitte hinaus verlängert.

**propinqua* Fieb.

Wurde 1861 (Eur. Hem. 99, 35) von Fieber (und sonst in der ganzen einschlägigen Literatur von niemanden weiter) nach einem von Dr. G. Mayr bei Jauerling in Österreich einmal gefundenen Männchen beschrieben und dürfte wohl auch zweckmäßig als „selbständige Art" gestrichen werden! Der Vollständigkeit halber sei hier ein Auszug von Fieber's Beschreibung gegeben: „Stirngrube bis zur Augenmitte reichend. Pronotum lang, gleichschenkelig-dreieckig, gelblichweiß, mit 8—9 feinen schwarzen Querlinien; sein mittlerer Längskiel ist kurz und reicht nicht ganz bis zur Mitte. Clavus (wie Pronotum) regelmäßig rastriert, Corium sehr fein, oft undeutlich, querrunzelig; (das Nähere lese man a. a. O. nach!). Brustmitte, Xyphus, Rücken und Schenkelköpfe schwarz. Connexivum bleich. Schenkel oben einseitig erweitert. Pala gleichschenkelig-dreieckig, zugespitzt, oben am Grund in ein zugerundetes Eck erweitert, außen in der Mitte längskantig. 4‴."

50. (1.) Pronotum ohne gelbe und braune Querlinien. Scheitel stark vorspringend, mit der Stirne einen scharfen (spitzen) Winkel bildend. Vorderschienen außerordentlich kurz, kaum geschieden, mit der Pala fast zusammenfallend; letztere sehr lang, fast zylindrisch und beim Männchen in eine sehr lange, am Grunde ver-

dickte Klaue endigend. Die gewölbten Augen reichen nicht bis zum erhöhten hintern Kopfrand. Oberseite nicht rastriert. Stirne beim Weibchen flach, beim Männchen ausgehöhlt. Asymmetrie rechtseitig (U.-G. *Cymatia* Flor).

51. (52.) Pronotum nach hinten sehr verlängert, fast so lang wie breit, sein mittlerer Kiel fast durchlaufend. Oberseite gelb mit sehr feiner brauner netzartiger Sprenkelung.

* *Rogenhoferi* Fieb.

Länglich, schmal, blaßgelb (nach Fieber: schmutzig gelblichweiß), ganz glatt, glänzend, sehr fein zerstreut weißlich behaart. Kopf dick, zwischen den Augen gewölbt vorstehend, sein Hinterrand braun. Das (nach Fieber lange, gleichschenkelige, dreieckige) Pronotum hat einen langen Kiel, braunen Hinterrand, eine Spitze ohne Zeichnung, breite abgerundete etwas gerandete Seitenwinkel und ist, mit den Halbdecken, oben sehr fein braun gesprenkelt, so daß ein feines und enges Netzwerk entsteht (das Fieber a. a. O. eingehend beschreibt); der Grund des Clavus ist gelb, ohne braune Sprenkelung, die Seiten und Ränder der Halbdecken schmal schwarz, die Membran von gleicher Zeichnung wie das Corium, ihre Naht mit einer sehr feinen schwarzen Linie. Die Unterseite ist gelb, in der Mitte der Brust ein gut begrenzter schwarzer Fleck; die ersten Hinterleibsabschnitte sind beim Männchen schwarz; der letzte Bauchabschnitt beim Weibchen in der Mitte seines hinteren Randes mit tiefem runden Ausschnitt; die Genitalklappen in beiden Geschlechtern schwarz. Die Pala ist bei Männchen und Weibchen gleichförmig, lang, pfriemlich, etwas gebogen, beiderseits lang beborstet, mit langer Klaue beim Weibchen, mit kurzer beim Männchen; die Tarsen der Mittelbeine haben eine schwarze Spitze und sind erheblich kürzer als die betreffende Schiene, so lang wie die Klaue. Länge 7 mm (3'''). — Nach Fieber reiht sich diese (südeuropäische) Art wegen der in beiden Geschlechtern platt gedrückten Stirne, dem langen Pronotumkiel und den langen Vorderfußgliedern (palae) an *C. carinata* an.

Corisa Rogenhoferi Fieber, Wien. Entom. Monatschr. VIII, No. 7 (Neuere Entdeckungen in europ. Hemipt.), 1864, p. 4, 6. — Puton, Synops. d. Hém. Hét. d. Fr. 1880, I, p. 235, 24. — Cat. 1899, p. 83, 53.

Corisa Frivaldskyi 1874.

Aus Österreich (bei Brunn am Gebirge von Adjunkt Rogenhofer entdeckt). Fieber.

(Espèce qui se trouve dans une grande partie de l'Europe méridionale, le Caucase, l'Autriche, l'Italie, l'Algérie; je ne doute pas qu'on ne la rencontrera un jour en Corse et dans le midi de la France. PUTON.)

52. (51.) Pronotum kurz, 2- bis 4mal so breit wie lang, sein Kiel kurz, von Gestalt eines länglichen Höckers.

53. (54.) Pronotum 2mal so breit wie lang; Flügel stets vorhanden; die Halbdecken mit Membran, welche braune, verschwommene Querlinien zeigt.

26 (644) *Bonsdorffi* SAHLBG.

Oben bräunlichgelb, glatt, nicht rastriert, Unterseite lehmfarben (bei den Weibchen hellgelb), Hinterleibsgrund schwärzlich. Kopf gerundet, vorstehend, viel breiter als das Pronotum; Scheitel vorne zwischen die Augen verlängert, länger als das Pronotum, sein Hinterrand schmal dunkelbraun; Gesicht beim Männchen ausgehöhlt, beim Weibchen eingedrückt, mit gelben Härchen bedeckt. Augen vom erhöhten hintern Rand entfernt. Das braune Pronotum ohne Querlinien, zweimal so breit wie lang, seine Seiten und sein Grundrand leicht erhöht, der scharfe mittlere Längskiel reicht vom Vorderrand bis gut zur Mitte (auf der Fläche vorn ein deutlicher Höcker), die Seitenwinkel sind stumpf und gerandet. Der Xyphus ist gelb mit schwarzem Grunde; das Connexivum gelblichweiß. Beim Männchen sind die 4 bis 5 ersten Hinterleibsabschnitte schwarz mit gelben Hinterrändern; beim Weibchen ist das letzte Bauchsegment nicht ausgeschnitten; die Genitalklappen sind schwarz. Die bräunlichen Halbdecken zeigen unbestimmte, verschwommene, unregelmäßige, gelbbraune Querlinien und vereinzelte lange feine Haare; der Innenrand des Clavus ist am Grunde gelb; die Membran ist entwickelt, aber undeutlich vom Corium abgegrenzt (und zwar nur im äußern Teil durch einen gelben Streif, der von einem schmalen schwarzen begleitet wird); ihre Fläche ist gelbgrau mit zackigen schwarzen Längs- und Querstricheln. Die Beine sind hellgelb oder bräunlichgelb: an den Vorderbeinen sind die Palae verlängert, fast gerade, sehr lang bewimpert, die Tarsen der Mittelbeine sind etwas kürzer als die Schienen, ihre Klauen nur halb so lang wie die Tarsen. Länge 6 mm.

Corixa Bonsdorffi SAHLBERG, Hist. Not. Fenn. 1819, 13, 6. — FALLÉN, Hem. Suec. 1829, 184, 6. — HERRICH-SCHAEFFER, Wanz. Ins. IX. 1850, p. 51 u. 53, fig. 916 u. 917. — FIEBER, Syn. Coris. (Bul. Mosc.) 1848, No. 30. — Spec. Coris. 1851, p. 39, 50, tab. 2, fig. 28.

Eur. Hem. 1861, p. 90, 2. — WALLENGREEN, Scand. Cor. 1854, 150, 20. — FLOR, Rhynch. Livlds. 1860, I, p. 801, 2. — DOUGLAS and SCOTT, Brit. Hem. 1865, p. 613 u. plate XXI, fig. 6. — SAUNDERS, Synops. of brit. Hem. Het. 1876, p. 652, 1. — Hem. Het. of the brit. isl. 1892, p. 341. — PUTON, Synops. d. Hém. Hét. d. Fr. 1880, I, p. 236, 25. — Cat. 1899, p. 83, 54.

Bayern: Bei Regensburg nicht selten. KITTEL. — Bei Bamberg (Breitenau, Altwässer bei Strullendorf). FUNK. — Elsaß-Lothringen: Remiremont; très-rare. REIBER-PUTON. — Westfalen: Ist hier bei Münster auf der Coerheide in den bewachsenen Mergelgruben sowohl im Frühling (22. 4. 1878), als auch im Herbst (22. 9; 3. 10. 1879) nicht gerade selten. In den Sommermonaten Juli und August bis stellenweise im Oktober findet man die Larvenstadien. WESTHOFF. — Thüringen: In den Lehmgruben bei dem Berloch, sehr selten. KELLNER-BREDDIN. — Schleswig-Holstein: Mit *C. coleoptrata* F. gesellschaftlich. WÜSTNEI. — Schlesien: Nur 1 Exemplar im August 1852 im Schloßwallgraben bei Warmbrunn. ASSMANN. — Provinz Preußen. BRISCHKE.

In Schweden, Lappland, Rußland, Böhmen und Österreich. FIEBER.

[Schweiz: Im August in den Tümpeln der Winteregg auf der Gemmi, bei 4000′ s. m. FREY-GESSNER. — Böhmen: Nach FIEBER in Böhmen selten, mir bisher nicht bekannt. DUDA. — Livland: Nicht gerade selten, namentlich im Oktober, doch auch schon im Juni und September. FLOR. — Frankreich: Espèce du nord de l'Europe dont j'ai vu deux exemplaires de France, l'un des Vosges, l'autre de Dax. PUTON. — England: . . . SAUNDERS.]

54. (53.) Pronotum sehr kurz, viermal so breit wie lang, nach hinten nicht verlängert. Halbdecken braun mit 2 helleren verschwommenen Längsbändern. Flügel und Membran fehlen meist.

27 (645) *coleoptrata* FAB.

Oben braun und glatt, Rücken und Bauch beim Männchen schwarz, beim Weibchen gelb. Der blasse Kopf ist dick, groß, breiter als das Pronotum und dreimal so lang wie dieses. Das bräunliche Pronotum ist sehr kurz, vielfach breiter als lang, vorn und hinten ausgeschweift und zeigt vorne einen kleinen Höcker. Der Xyphus ist gelblichweiß mit dunklem Grunde; das Connexivum ist bleich; die Afterklappen sind in beiden Geschlechtern schwarz. Die braunen Halbdecken sind ohne Querzeichnung, etwas länger als der

Hinterleib, mit breiten Seitenrändern, gegen die Spitze zu verschmälert; der braune Clavus ist an seinem Grunde etwas heller; das braune Corium hat 2 hellere, unbestimmte Längsstreifen und braunen Endrand; die Membran ist nicht deutlich. Flügel fehlen. An den gelben Beinen sind die Vorderbeine schmal, rundlich, verhältnismäßig sehr lang mit deutlicher einfacher, schwarzer Kralle. Länge 3—4 mm. — Diese kleinste *Corisa*-Art ist ausgezeichnet durch die Größe des Kopfes und durch die zwischen den Augen hervorgetretene Stirne; sie ist noch kleiner als *Bonsdorffi*, aber sonst dieser sehr ähnlich.

Unter dem Namen *C. fasciolata* haben MULSANT und REY ein einmal bei Cluny gefundenes, $4^1/_2$ mm langes Weibchen beschrieben, das nach PUTON (Synops. 1880, p. 237) wohl die makroptere Form der *C. coleoptrata* ist: Das Pronotum ist hier merklich länger als bei der brachypteren Form, die Unterseite (einschl. Genitalklappen) ist vollständig gelb, an den Halbdecken ist die Membran wohl gebildet, gleichmäßig rauchbraun, ohne Flecken, vom Corium durch eine unbestimmte, kaum etwas dunklere Linie getrennt; die Flügel sind so lang wie die Halbdecken.

Sigara coleoptrata FABRICIUS, Gen. Ins. 1776, 298, 2. — Ent. Syst. 1794, IV, 60, 4. — Syst. Rhyng. 1803, 105, 4. — WALCKENAER, Faun. Paris. 1802, 333, 3. — FALLÉN, Hydr. et Nauc. Suec. 1814, 7, 3.

? *Notonecta marginata* MUELLER, Zool. Dan. 1776, 298, 2 forte!

Corixa coleoptrata LATREILLE, Hist. Nat. 1804, XII, 289, 2. — LAMARCK, Hist. Nat. 1816, III, 522, 2. — LEACH, Classif. of Noton. 1818, 16, 1. — C. SAHLBERG, Obs. hist. Noton. 1819, 14, 7. — FALLÉN, Hem. Suec. 1829, 185, 7. — BURMEISTER, Handb. d. Entom. 1835, II, p. 188, 4. — WALLENGREEN, Öfv. (Scand. Cor.) 1855, p. 151, 21. — HERRICH-SCHÄFFER, Nom. entom. 1835, p. 63. — Wanz. Ins. IX, 1853, p. 51 u. 53, fig. 915. — BRULLÉ, Hist. d. Ins. 1835, p. 252. — AMYOT et SERVILLE, Hist. d. Hém. 1843, 448, 3. — STÅL, Hem. Fabr. 1868, I, 138, 1. — PANZER, Faun. Ins. Germ. 50, 24. — SAUNDERS, Hem. Het. of the brit. isl. 1892, p. 342 u. plate 31, fig. 9.

Aphorogrammus AMYOT, Ent. fr. Rhynch. 1848, p. 332, No. 366.

Corixa fasciolata MULSANT et REY, Opusc. Entom. 1852, p. 160 = forma macroptera!

Cymatia[1] *coleoptrata* DOUGLAS and SCOTT, Brit. Hem. 1865, 614, 2.

---

[1] *Cymatia* FLOR ist zurzeit Unter-Gattung (Sub-Genus).

— Saunders, Synops. 1875, 652, 2. — J. Sahlberg, Syn. Amph. et Hydr. Fenn. 1875, 297, 2. — Reuter, Revis. synon. 1888, II, p. 377, No. 358.

Corisa coleoptrata Flor, Rhynch. Livlds. 1860, I, 800, 1. — Fieber, Syn. Cor. 1848, No. 31. — Spec. Cor. 1851, No. 51, tab. 2, fig. 29 (Pala). — Eur. Hem. 1861, p. 90, 1. — Puton, Synops. d. Hém. Hét. d. Fr. 1880, I, p. 236, 26. — Cat. 1899, p. 83, 55.

Bayern: Bei Regensburg, nicht gemein. Kittel. — Bei Bamberg in stehenden Wässern. Funk. — Württemberg: Bei Ulm (Arnegger Moor, Lautertal usw.), nicht selten; 8. und 9. Hüeber. — Baden: Leopoldshafen, März. Meess. — Elsaß-Lothringen: Remiremont; fossés des fortifications de Metz, commune; rare à Strasbourg. Reiber-Puton. — Westfalen: In Mergelgruben, welche mit Characeen, *Utricularia* u. dergl. bewachsen sind; hier bei Münster auf der Coerheide und bei Rumphorst im Graben an der Eisenbahn zahlreich; einzeln in der Mauritzheide. Das vollkommen ausgebildete Insekt findet sich im Frühling bis Ende Mai und im Herbst von Ende August an. Westhoff. — Thüringen: In den Lehmgruben beim Berloch und bei Cumbach, selten. Kellner-Breddin. — Von Dr. Schmiedeknecht (Blankenburg) gesammelt. Fokker. — Schleswig-Holstein: Hin und wieder in Holstein bei Kiel und Elmshorn gefangen; bei Sonderburg noch nicht beobachtet. Wüstnei. — Mecklenburg: In einem Graben der Toitenwinkler Wiese (bei Rostock) häufig; sonst habe ich die Art auch in Pfützen auf der Rethwischer Wiese beim Heiligen Damm gefunden, 7. und 8. Raddatz. — Schlesien: Sehr gemein um Breslau. Scholz. — In der Ebene in stehenden Gewässern, nicht selten; um Breslau in Straßengräben . . . Assmann. — Provinz Preußen. Brischke.

In kleinen Teichen, aber nicht häufig. Burmeister.

Durch ganz Europa verbreitet. Fieber.

[Schweiz: Ohne Zweifel die verbreitetste und am zahlreichsten vorkommende Art. In Teichen und Tümpeln um Bern . . ., in unzähliger Menge in den mit Pflanzen bewachsenen Tümpeln um Aarau . . ., in den Torfgraben bei Wauwyl das ganze Jahr hindurch. Über den Winter kriechen sie wie viele andere Arten auch in den Schlamm. Frey-Gessner. — Böhmen: Wohl überall, doch nicht gemein. Duda. — Livland: Häufig, im Juni, September. Flor. — Frankreich: Commune dans toute la France. Puton. — Dép. du Nord (Lille): Cette petite espèce ne paraît pas habiter indistinctement toutes les

eaux; elle est assez commune au printemps dans les fossés et étangs du marais d'Emmerin. Lethierry. — England: . . . Saunders.]

Micronecta Kirkaldy 1897 (*Sigara* Leach et auct.).

Sehr kleine Tiere mit flacher, länglich-eiförmiger (elliptischer) Körperform, nach hinten zu breiter werdend. Der Kopf ist groß, mit den dreieckigen Augen zusammen etwas breiter als das Pronotum. Der Schnabel ist nicht sichtbar. Die Stirne ist, bei Männchen wie Weibchen, gewölbt. Die dreigliedrigen Fühler sind sehr kurz; die zwei ersten Glieder sind zylindrisch, das dritte, längste, verbreitert und an einer Fläche ausgehöhlt. Das flache Pronotum ist breit, aber sehr kurz, mit leicht konvexem Vorder- und Hinterrand, einem Kreissegment ähnlich, seine Seiten von den Augen umfaßt. Der Brust fehlen die Parapleuren. Das Schildchen ist klein, aber deutlich, einem etwas stumpfen Dreieck ähnlich. Die Decken und Flügel sind entwickelt; die Halbdecken lederartig, kaum länger als der Hinterleib; die Membran ist nur undeutlich vom Corium geschieden; die Flügelzelle ist nicht geteilt; das Randfeld ist kaum zu unterscheiden; das Embolium fehlt. Die Beine sind wie bei der Gattung *Corisa* gebildet: die Vorderbeine mit breitgedrücktem Fußglied, doch ist hier die Pala klein, nur wenig länger als die Schiene; die Kralle einfach (nach Flor: nur eine etwas stärkere Borste); die Mittelbeine sind sehr lang, besonders der Fuß mit den Klauen, welch letztere so lang wie die Schienen sind; die Hinterbeine sind zweigliedrig, etwas kürzer, inwendig mit Wimpern und unten mit einer Kralle. — Diese kleine Gattung unterscheidet sich von der Gattung *Corisa* besonders durch die Sichtbarkeit des kleinen Schildchens, weiterhin durch die nur dreigliedrigen Fühler, durch das (in beiden Geschlechtern) nicht ausgehöhlte Gesicht und durch das Fehlen der Parapleuren.

Übersicht der Gattungen.

Pronotum fast so lang wie der Kopf; Halbdecken dunkel (matt), kaum wahrnehmbar punktiert; Länge $1^1/_2$ mm   *S. minutissima* Lin.

Pronotum viel kürzer als der Kopf; Halbdecken glänzend, deutlich punktiert; etwas größer: $2^1/_4$ mm . . . *S. Scholzii* Fieb.

28 (646) *minutissima* Lin.

Einer der kleinsten Halbflügler, elliptisch, hellgelb (auch unten, nur der Bauchgrund öfters mehr oder weniger schwärzlich); Kopf blaß mit rotbraunem Scheitel; Stirne in beiden Geschlechtern ge-

wölbt. Das kurze, dunkle Pronotum ist mehr als dreimal so breit wie lang, ebenso lang wie der Scheitel, vorne und hinten gebogen, von gelbgrauer Farbe mit gelben Rändern; Schildchen braun, manchmal auch gelb. Die fein chagrinartigen Halbdecken sind dunkel, graubraun, sehr wechselnd in Färbung wie Zeichnung, manchmal mit dunklen, unbestimmten Flecken, manchmal ohne solche, ihr Schildrand und Außenrand meist gelb; die Membran ist undeutlich vom Corium geschieden, ohne Auszeichnung in der Färbung. Die Beine sind hellgelb. Länge $1^1/_2$—2 mm.

Douglas and Scott haben 1869 eine var. *Poweri* beschrieben, bei der die Flecke auf dem Pronotum und den Halbdecken dunkler und mehr in die Augen fallend sind. Ähnlich gezeichnete Arten finden sich nach Puton auch in den Pyrenäen.

Notonecta minutissima Linné, Syst. Nat. Ed. X, 1758, 439, 3. — Faun. Suec. 1761, 244, 905. — Poda, Ins. Graec. 1761, 54, 3. — Houttuin, Nat. Hist. 1765, I, X, 306, 3. — P. Müller, Linn. Nat. 1774, V, 469, 3. — Geoffroy in Fourcroy, Entom. Paris. 1785, 220, 2. — Rossi, Mant. Ins. 1794, II, 53, 505. — Cederhielm, Faun. Ingr. 1798, 266, 839.

Corixa minuta Latreille, Hist. Nat. 1804, XII, 289, 3. — Brullé, Hist. d. Ins. 1835, p. 252. — Blanchard, Hist. d. Ins. 1840, 88, 4.

Corixa minutissima Herrich-Schäffer, Nom. ent. 1835, p. 63.

Sigara Amyot, Entom. fr. Rhynch 1848, p. 333, No. 367.

Sigara minuta Fabricius, Entom. Syst. 1794, IV, 60, 4. — Syst. Rhyng. 1803, 105, 6. — Coquebert, Illustr. Icon. 1799, I, 38, tab. X, fig. 3. — Walckenaer, Faun. Paris. 1802, 333, 3. — Burmeister, Handb. d. Entom. 1835, II, 188, 1. — Fieber, Gen. Hydroc. 1851, 30. — Ent. Mon. 1843, p. 13, 1, tab. I, fig. 11. — Herrich-Schäffer, Wanz. Ins. IX, 1853, 46. — Costa, Cim. Reg. Neap. 1852, III, 61. — Bärensprung, Cat. 1860, p. 25.

Sigara minutissima Leach, Classif. of Not. 1818, 14, 1. — C. Sahlberg, Obs. Hist. Not. 1819, 8, 1. — Fallén, Hem. Suec. 1829, 179, 1. — Laporte, Ess. class. syst. 1832, p. 20. — Spinola, Essai, 1837, p. 59. — Westwood, Introduct. 1840, II, Syn. p. 119. — Flor, Rhynch. Livlds. 1860, I, 803, 1. — Fieber, Eur. Hem. 1861, 89, 2. — Douglas and Scott, Brit. Hem. 1865, 616, 1, pl. 20, fig. 6. — J. Sahlberg, Syn. Amph. et Hydr. Fenn. 1875, 299, 1. — Saunders, Synops. of brit. Hem. Het. 1876, 653, 1. — Hem. Het. of the brit.

isl. 1892, p. 342. — Puton, Synops. d. Hém. Hét. d. Fr. 1880, I, 237. 1. — Reuter, Revis. synon. 1888, II, p. 378, No. 359.

Sigara lemana Fieber, Eur. Hem. 1861, p. 89, 3 = var.

Sigara Poweri Douglas et Scott, Ent. Mon. Mag. V, 1869, 296, 2 = var.

Micronecta minutissima Puton, Cat. 4. édit. 1899, p. 83, 11.

Bayern: Bei Bamberg in manchen Jahren zwischen Steinen im Wasser am Regnitzufer zwischen Bug und Pettstadt oft in Massen. Trotz der Kleinheit der Tiere hört man schon ziemlich entfernt ihr eigentümliches Schwirren. Funk. — Württemberg. Roser. — Elsaß-Lothringen: Très-commune dans le lac de Gérardmer; assez commune dans les marais de Jouy et entre les herbes des bords de la Moselle. Reiber-Puton. — Westfalen: Von Kolbe bei Öding in der Schlinge im Sommer 1878 und 79 mehrfach gefangen. Sie schwirren laut Angabe meines Freundes in seichten Einbuchtungen des mergeligen Uferrandes, wo das Wasser fast stagniert, munter und gesellig umher. Die 1878 gefangenen Stücke sind größer und lebhafter von Farbe als die vom Jahre 1879, doch vermag ich beide Formen nur auf diese Art zu deuten, betrachte daher die größeren nur als Varietät, sie führe den Namen *elegantula*. Westhoff. — Schlesien: Lebt mehr im klaren Wasser der Flüsse und zwar unter Steinen am Ufer und läßt ein deutlich wahrnehmbares Schwirren hören. Scholz.

S. minuta F. an flachen Ufern der Moldau bei Kuchelbad und Königsaal unweit Prag (Böhmen) zwischen kleinen vom Wasser bespülten oder bedeckten Steinen, wo sie durch ein leises Schwirren, ähnlich jenem der kleinen Arten *Chironomus* und *Culex*[1] ihre Anwesenheit mit großer Behendigkeit zu erkennen gibt. Entom. Monograph. 1843, p. 13, 1 — bisher nur aus Schweden und Böhmen bekannt. Eur. Hem. 1861. — *S. lemana* Mey., aus der Schweiz und Böhmen, an Flußufern zwischen kleinen Steinchen, schwirrend, in Bächen mit klarem Wasser und feinem Grundsand. Fieber.

[Schweiz: *S. minutiss.* um Zürich in Pfützen häufig. *S. lemana* Mey. sehr häufig in dem Bach au Boiron und in der Morge: die Larve im März, April, August, September, November; das ausgebildete Insekt im Juni und Juli. Frey-Gessner. (1864.) — Böhmen: In Bächen und Flüssen, an seichten Ufern, überall verbreitet, stellenweise sehr häufig, wird aber wegen ihrer Kleinheit sehr leicht über-

[1] Schnaken, Gelsen, Stechmücken.

sehen; die var. *lemana* Fieb. ist mir noch nicht vorgekommen. Duda. (1886.) — Livland: Häufig in Teichen und schlammigen Flüssen, im Mai, Juni. Flor. — Frankreich: Environs de Paris et dans toute l'Europe; on la trouve aussi dans les étangs salés. Amyot. — Probablement toute la France, dans les lacs et étangs, mais il échappe aux recherches par sa petitesse: Vosges, Metz, Landes, Hautes-Pyrénées. Puton. — England . . . Saunders.]

29 (647) *meridionalis* Costa.

Etwas breiter als *S. minutissima*, sonst aber ihr sehr ähnlich; schwärzlich; Kopf länger als das Pronotum; Scheitel mit 3 deutlichen, rötlichen Längsstricheln. Pronotum viel kürzer als der Kopf, sehr fein quernadelrissig. Halbdecken glänzend, deutlich und vollständig punktiert, mit sehr wechselnden schwarzen Stricheln; auch die Membran ist schwärzlich. Länge $2^{1}/_{4}$ mm ($1^{1}/_{3}'''$).

Nach Saunderr (Hem. Het. 1892, p. 343) unterscheidet sich *S. Scholtzii* von der vorhergehenden Art durch ihren längeren Scheitel, der länger ist als seine Breite zwischen den Augen, vorn mehr eckig und fast zweimal so lang wie das sehr kurze Pronotum; auch ist diese Art heller, glänzender und sind bei ihr die Flecken auf den Halbdecken zwar kleiner, aber zahlreicher.

Sigara Scholtzii Fieber, Gen. Hydroc. 1851, p. 30. — Eur. Hem. 1861, p. 90, 4. — Scholtz, Arbt. u. Verändrg. d. Schl. Ges. f. v. Kultur (Aufzhlg. d. Schles. Land- u. Wasserwanz.) 1846, p. 2. — Puton, Synops. d. Hém. Hét. d. Fr. 1880, I, p. 238, 2. — ? Saunders, Hem. Het. of the brit. isl. 1892, p. 343 u. plate 31, fig. 10.

Sigara meridionalis Costa, 1860.

Micronecta meridionalis Costa, Puton, Cat. 4. éd. 1899, p. 83, 18.

Elsaß-Lothringen: Remiremont, étang de Hennois. Reiber-Puton. — Thüringen: Bei Dietendorf an der Apfelstedt in Tümpeln, sehr selten. Kellner-Breddin. — Schlesien: Bei Breslau häufig in Lachen an der Rosenthaler Straße und im Kratzbusch (in stehenden Wässern mit schlammigem Grunde). Scholtz. Assmann.

Um Breslau in Schlesien, in Lachen mit schlammigem Grunde; in Spanien nach Meyer-Dür. Fieber.

[Böhmen: Bei Neuhaus im Abflusse eines Teiches, selten. Duda. — Frankreich: Probablement une grande partie de la France . . . Puton. — England . . . Saunders.]

Geologische Geschichte der weiteren Umgebung von Ulm a. D.

Paläo-geographische und orogenetische Studie.

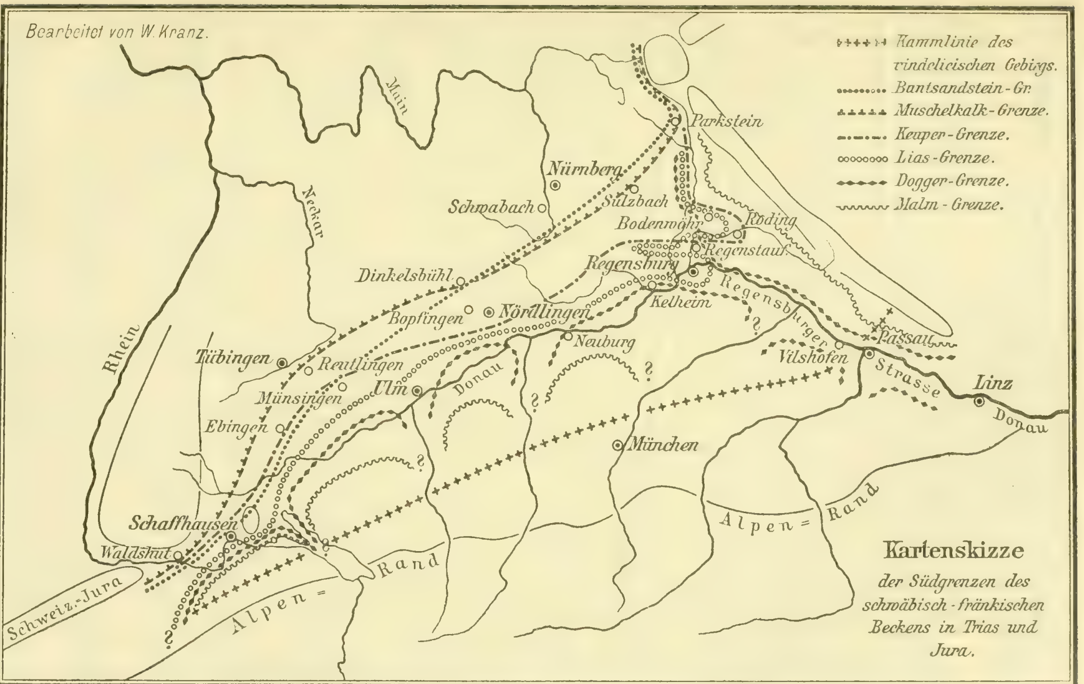
Von **W. Kranz,**
Oberleutnant in der 3. Ingenieur-Inspektion.

Mit einer Kartenskizze.

Eine sichere Darstellung der geologischen Geschichte irgend einer Gegend der Erde zu geben, ist heute wegen der großen Jugend dieser Wissenschaft noch nicht möglich. Bei einem derartigen Unternehmen kann vorläufig lediglich versucht werden, die widerstreitenden Meinungen auf ihre Möglichkeit und größte Wahrscheinlichkeit zu prüfen und in Einklang zu bringen. Die folgende Abhandlung macht also keineswegs Anspruch auf absolute Richtigkeit, sondern will nur den augenblicklichen Stand der Wissenschaft festlegen.

Aus dem Archaikum haben uns die Gesteine der weiteren Umgebung von Ulm keine sicheren Daten hinterlassen. Wir dürfen aber mit aller Wahrscheinlichkeit annehmen, daß im Paläozoikum hier ein Gebirge vorhanden war, von Gümbel das „vindelizische" genannt, dessen Kammlinie ungefähr in der Linie Passau—Bodensee lag[1], und dessen Nordfuß sich mindestens bis an den Oberlauf des Neckar und der Rednitz erstreckte (s. die Kartenskizze S. 177). Dies Gebirge bestand vermutlich größtenteils aus alten kristallinischen Gesteinen, Granit, Gneis, Diorit, deren letzte Reste heute in der Umgebung des Rieskessels, sowie in Auswürflingen der tertiären Vulkane des Hegau und der Alb zutage treten. Stellenweise war der Nordrand des Gebirges von Rotliegendem bedeckt. Im Westen ging es in den heutigen südlichen Schwarzwald und die Südvogesen über, zwischen denen eine gleichartig gebaute Brücke bestand, im

[1] Gümbel, Geol. v. Bayern, 1894, II, S. 19, 266, 401, 582. — Ders., Geogn. Beschr. d. fränk. Alb (Frankenjura), 1891, S. 3. — Ders., Geogn. Durchforschung Bayerns, 1877, S. 25.


Bearbeitet von W. Kranz.
Kammlinie des vindelicischen Gebirgs.
Buntsandstein-Gr.
Muschelkalk-Grenze.
Keuper-Grenze.
Lias-Grenze.
Dogger-Grenze.
Malm-Grenze.
Main
Neckar
Rhein
Parkstein
Nürnberg
Schwabach
Sulzbach
Bodenwöhr
Roding
Regenstauf
Regensburg
Kelheim
Regensburger
Passau
Vilshofen
Strasse
Linz
Donau
Dinkelsbühl
Bopfingen
Nördlingen
Neuburg
Tübingen
Reutlingen
Münsingen
Ulm
Ebingen
München
Schaffhausen
Waldshut
Schweiz.-Jura
Alpen = Rand
Kartenskizze
der Südgrenzen des schwäbisch-fränkischen Beckens in Trias und Jura.

Osten in den Böhmerwald[1]. Die nähere Umgebung von Ulm war also damals trockenes Land auf dem Nordabhang des vindelizischen Gebirgs; Donau und Rhein existierten noch nicht.

Nördlich der Wasserscheide bereitete sich während der Zeit des mittleren Rotliegenden durch Senkungen weiter Landmassen ein großes Depressionsgebiet vor, das sich bei einem trockenen Wüstenklima ähnlich dem der heutigen Sahara allmählich nach Süden hin bis auf den Rand des vindelizischen Gebirgs ausbreitete[2]. Südlich des letzteren, im Gebiet der jetzigen Ostalpen, lag offenes Meer[3]. In der Buntsandsteinzeit bildete sich nördlich des Gebirgs ein gewaltiges Wüstengebiet aus, mit den charakteristischen zeitweiligen tropischen Regengüssen und periodisch trockenen oder hoch angeschwollenen breiten Flußbetten, den gewaltigen trockenen Sandstürmen, den wellenartig sich fortbewegenden hohen Sanddünen, den ebenflächig über weite Strecken ausgebreiteten, horizontal oder diagonal geschichteten Ablagerungen von buntem, hauptsächlich roten Sand und wassergerundeten Geröllen. Erneute Senkungen gegen Schluß der Wüstenperiode gestalteten das weite, durch ungeheure Sandmassen eingeebnete Gebiet aufs neue zu einer Depressionsmulde, welcher die Wasser von den Randgebieten mit gesteigerter Gewalt zuströmten. Gegen Schluß der Buntsandsteinzeit, im Röt, bildete sich dann ein großer, anfangs sehr flacher Binnensee aus, bald sumpfig, bald gänzlich ausgetrocknet, und dann von neuen Sandmassen erfüllt[4]. Der Südrand des Buntsandsteingebiets, dessen obere Glieder im heutigen Schwarzwald und den Vogesen nach Süden bis in die Schweiz hinein an Ausdehnung gewannen, mag entsprechend der Verbreitung des Muschelkalks ungefähr in der Linie Parkstein—Dinkelsbühl—Münsingen—Schaffhausen gelegen haben, da im Vulkangebiet von Urach Buntsandstein mit Sicherheit nachgewiesen wurde und im Rieskessel der Keuper direkt auf Granit zu liegen scheint; im Hegau steht das Vorhandensein von Buntsandsteinauswürflingen

[1] Pompeckj, Juraablagerungen zwischen Regensburg und Regenstauf. Geogn. Jahresh. München 1901, S. 172. — Thürach, Beitr. z. Kenntnis d. Keupers in Süddeutschland, Geogn. Jahresh. München 1900, S. 43, 51. — E. Fraas, Bildung d. german. Trias, Mitt. a. d. Nat.-Kabinett Stuttgart (diese Jahresh.) 1899, S. 10 f. — Ders., Die geol. Verh. i. Ries, 1903, S. 2. — Branco, Schwabens 125 Vulkanembryonen etc., diese Jahresh. 1894, S. 565—568.

[2] E. Fraas, Bild. d. germ. Trias, S. 7, 8, 12.

[3] Gümbel, Geol. v. Bayern, II, S. 21.

[4] E. Fraas, l. c. S. 10. — Branco, l. c. — Lapparent, Traité de Géol. 1900, p. 1004.

nicht mit Sicherheit fest. Die Grenze wurde durchweg von der vindelizischen Wasserscheide gebildet[1] (vergl. die Kartenskizze).

Mit Beginn der Muschelkalkzeit ermöglichten die andauernden Senkungen nördlich des vindelizischen Rückens, die im Osten am stärksten waren, eine Verbindung des offenen Ozeans mit dem Depressionsgebiet, das sich nun zum Binnenmeer umgestaltete. Eine Abschnürung dieser Verbindung im Osten verwandelte das Becken während der mittleren Muschelkalkzeit in einen großen Salzsee, und erneute Senkungen im Südwesten führten mit Beginn des Hauptmuschelkalks zu einer neuen schmalen Verbindung mit dem offenen Ozean, welche dem süddeutschen Gebiet abermals den Typus eines Meeres gab; dasselbe wurde gegen Schluß des Hauptmuschelkalks allmählich immer flacher. Während dieser ganzen Periode scheint das gleiche heiße Klima, wie in der Buntsandsteinzeit geherrscht zu haben[2].

Die Südküste des deutschen Muschelkalkmeers lag ungefähr in der Linie Parkstein—Sulzbach—Dinkelsbühl—südliches Neckarufer bei Metzingen—Waldshut. Der Norden des schweizerischen Juragebirgs gehörte ganz zum Gebiet dieses Meeres, ebenso mit ziemlicher Sicherheit der ganze Schwarzwald und die Vogesen, Hardt, Odenwald und Spessart. Der vindelizische Rücken dagegen und damit die nähere Umgebung von Ulm ragte als trennende Wasserscheide nach wie vor zwischen dem süddeutschen Becken und dem alpinen Meer empor, vom böhmisch-mährischen Festland quer über das Bodenseegebiet nach Südwesten streichend[3] (vergl. die Kartenskizze).

Flache See mit schwankendem Wasserstand und Untergrund, mit dem typischen Wechsel von lagunenartigen Strandbildungen, mit Flußläufen, die sich ihr Bett weit hinaus in die zeitweilig zum

---

[1] E. Fraas, l. c. S. 8—24. — Kranz, Geol. Führer Nagold, S. 1 f. — Walther, Lithogenesis d. Gegenwart, 1894, S. 776—779 und 792—795. Die Ansicht, daß die Ablagerungen des mittleren Buntsandsteins (Hauptkonglomerat) hauptsächlich auf fluviatilem Wege oder gar in einem Meeresbecken entstanden, dürfte nach den überzeugenden Ausführungen von E. Fraas abgetan sein.

[2] E. Fraas, l. c. S. 24—44. — W. Kranz, l. c. S. 2—4.

[3] Thürach, l. c. S. 43. — Gümbel, Die geogn. Verhältn. d. schwäb. Alb, Bavaria III, 2, S. 763. — E. Fraas, l. c. S. 25 f. — Steinmann u. Graeff, Geol. Führer Freiburg, 1890, S. 74, 136. — Steinmann, Neuaufschließung des Alpersbacher Stollens, Ber. oberrhein. geol. Ver. 1902, S. 11. — Lapparent, l. c. p. 1019. — Branco, l. c. — Pompeckj, l. c. S. 172.

Sumpf werdende oder gänzlich austrocknende See eingruben, mit Dünen, Salz- oder Gipsablagerungen sehen wir von der Lettenkohlenzeit an bis in den oberen Keuper das süddeutsche Binnengebiet erfüllen und gegen Süden über die Muschelkalkzone hinaus übergreifen. Die Grenze der Verbreitung des süddeutschen Keupers folgte im allgemeinen dem Westrand des Fichtelgebirgs und des bayrisch-böhmischen Gebirgs bis zur „Bodenwöhrer Bucht“, bog hier nach Westen und Südwesten um gegen den Südrand des Rieses und gegen die Münsinger Alb zu, um sich weiterhin der Buntsandsteingrenze anzuschließen. Von dem böhmisch-mährischen Festland und der vindelizischen Wasserscheide floß der größere Teil der Tagwasser in die fränkisch-schwäbische Keuperbucht ab, in der sich deutlich nach der Natur der Sedimente eine randliche, mittlere und äußere Zone beobachten läßt[1]. Ob das Flacherwerden des Seebeckens einer langsamen und gleichmäßigen kontinentalen Hebung des Meeresbodens oder aber einem Rückzug des Meeres in einbrechende Gebiete der Erdoberfläche zuzuschreiben ist, mag noch dahingestellt sein. Die Transgression der Keupersee über den Nordrand des vindelizischen Landes trotz Flacherwerdens des Meeresgebiets seit der Muschelkalkzeit läßt sich jedenfalls nur durch ein, wenn auch nur lokales Absinken des Nordrandes dieser Wasserscheide erklären. Die Deutung hierfür, „daß durch die Ausfüllung des vom Ozean abgeschlossenen Keupersees mit Sedimenten der Wasserspiegel sich ebenfalls allmählich am Gebirgsrande heben mußte und so weitere Teile desselben überflutet wurden“[2], erscheint mir in Anbetracht der riesigen Transgressionen des Keupers nicht genügend. Welche Veränderungen sonst auf dem vindelizischen Rücken und damit in der näheren Umgebung von Ulm vor sich gingen, darüber lassen sich z. Z. nicht einmal Vermutungen anstellen. Nur so viel ist sicher. daß die vindelizischen Berge allmählich durch fließendes Wasser. Wind und Meereswellen abgetragen wurden, vielleicht an einzelnen Stellen bis zum Niveau des Südmeeres.

Mit der Zeit des Rhät bereitete sich der Einbruch des Liasmeeres in das Binnenseegebiet der germanischen Trias vor. Ver-

---

[1] E. Fraas, l. c. S. 44—61. — W. Kranz, l. c. S. 4—6. — Thürach, Übersicht über d. Gliederung d. Keupers im nördl. Franken etc., Geogn. Jahresh. München 1888, S. 75—162 und 1889, S. 1—90. — Ders., Beitr. z. K. d. Keupers in Süddeutschl., S. 42. — Lapparent, l. c. p. 1033. — Walther, Bionomie des Meeres, 1893, S. 11 ff. (Litoral.) — Branco, l. c.

[2] Thürach, Keuper in Süddeutschland, S. 50.

mutlich lag der Wasserspiegel des alpinen Ozeans etwas höher als derjenige der süddeutschen Flachsee; durch Landsenkungen, vielleicht in Verbindung mit Sturmfluten und Erdbebenwellen, entstanden nunmehr an den schwächsten Punkten der vindelizischen Wasserscheide offene Wasserwege zwischen beiden Gebieten, wahrscheinlich zunächst in der heutigen Schweiz. Wenn auch die Niveauunterschiede der beiden Wasserflächen keine bedeutenden gewesen sein mögen, so weisen doch die Knochenbetten des Rhät und das rasche Absterben der triassischen Wirbeltierwelt auf ein stellenweise gewaltsames Vordringen des Jurameeres in die süddeutsche Triasprovinz hin[1]. Dabei mögen zeitweise größere Strecken des schwäbisch-fränkischen Bezirks trocken gelegen haben und nur von Sturmfluten überspült worden sein. Die Küste des süddeutschen Rhät dürfte ungefähr dieselbe gewesen sein, wie die des Keupers im allgemeinen[2].

Der Einbruch des Liasmeeres bezeichnet für den größten Teil Süddeutschlands, nördlich der Donaulinie, den Beginn einer langen Bedeckung durch nicht sehr tiefes Meer mit schwankendem Stand der Wassertiefen[3]. Zunächst bestand eine Verbindung zwischen diesem und dem alpinen Meer aller Wahrscheinlichkeit nach nur in der Schweiz. Es scheinen sich aber nach und nach während der Jurazeit auch noch andere Wasserwege quer durch den vindelizischen Rücken hindurch ausgebildet zu haben, wie sich das mit Sicherheit vom Bathonien an für eine Straße von Regensburg im Süden um die böhmische Masse herum zum polnischen Doggermeer nachweisen läßt. Damit wurde die vindelizische Halbinsel zu einer von dem böhmischen Festland getrennten Insel oder Inselgruppe. Allmählich verschwanden weitere Teile der vindelizischen Insel unter der Wasserbedeckung, und im Malm dürfte nur ein langgestreckter Archipel die ehemalige Kammlinie des vindelizischen Gebirgs angedeutet haben[4]. Der Bayrische und Böhmerwald scheinen während dieser ganzen Zeit das Ostufer des süddeutschen Jurameers gebildet zu

[1] E. Fraas, l. c. S. 61—65. — Thürach, l. c. S. 52. — Gümbel, Geol. v. Bayern, II, S. 22.

[2] O. Fraas, Geogn. Beschr. v. Württ. etc., 1882, S. 71 u. 150. — Gümbel, l. c. S. 745. — Pompeckj, l. c. S. 173. — Neumayr, Geogr. Verbreitung d. Juraformation, 1885, S. 16.

[3] Steinmann u. Graeff, Geol. Führer Freiburg, S. 124.

[4] Pompeckj, l. c. S. 203, 208. — Gümbel, Geol. v. Bayern, II, S. 24. — Neumayr, Über unvermittelt auftretende Cephalopodentypen im Jura Mitteleuropas, Jahrb. geol. Reichsanst. 1878, S. 78.

haben, während der Schwarzwald wahrscheinlich gänzlich überflutet war[1].

Zu Beginn der Liaszeit wird zunächst nur eine lange und enge Verbindung zwischen alpinem und schwäbisch-fränkischem Jurameer bestanden haben, da die Einwanderung der alpinen Fauna in das süddeutsche Becken mit Schwierigkeiten verknüpft gewesen und langsam erfolgt zu sein scheint[2]. Die Südküste des deutschen Liasmeeres lag etwa in der Linie Roding—Südrand des Rieskessels—Schaffhausen; jedenfalls wurde nördlich dieser Linie Lias z. B. aus den Gebieten vom Ries, Urach und Hegau nachgewiesen, z. T. als Uferbildung[3]. Bei Regensburg und Bodenwöhr bildeten sich zwei Buchten aus, welche durch die Regenstaufer Halbinsel getrennt wurden (vergl. die Kartenskizze)[4]. Der Nordrand der heutigen Alb in Schwaben und Franken gehört während der Angulatenstufe dem Litoral an. In der Arietenstufe herrscht in Schwaben tieferes Meer, in Franken Flachsee, die Regensburger Bucht lag von da an bis zur Mitte des mittleren Lias trocken. In der Amaltheenstufe war tiefere See in Schwaben und Franken, Flachsee in der erweiterten Regensburger Bucht. In der *Posidonomya*-Stufe hatte das ganze Gebiet den Charakter einer Flachsee, ähnlich dem heutigen schwarzen Meer, mit schwankenden Tiefen des Meeresbodens, reichlicher Süßwasserzufuhr und schmaler Verbindung mit den andern Meeren der Liaszeit, namentlich vermutlich in der Schweiz. An ihrem Nordrand war die Regensburger Bucht etwas verkleinert. Die *Turensis*- und *Aalensis*-Stufe zeigen ein erneutes Vordringen des Meeres an, aber noch als Flachsee[5]. Die Südküste dieses Meeres bildete die große vindelizische Halbinsel, als Ausläufer des böhmischen Festlands.

Die ältere Braunjurazeit weist in der *Opalinus*-Stufe am Albrand ungefähr dieselben Verhältnisse auf, wie im oberen Lias, in Schwaben und Franken ein Meer von mittlerer Tiefe. Während der *Murchisonae*-Stufe wurde das Gebiet zeitweise trocken gelegt; die

---

[1] Thürach, Beitr. z. Kenntn. d. Keupers etc., S. 51. — Steinmann u. Graeff, l. c. S. 74. — Steinmann, Alpersbacher Stollen, Ber. oberrh. geol. Ver. 1902, S. 10 f.

[2] Neumayr, Geogr. Verbr. d. Juraform., 1885, S. 16. — Ders., unvermittelt auftretende Cephalopodentypen. — Walther, Bionomie d. Meeres, S. 189 f.

[3] Thürach, Beitr. z. Kenntn. etc., S. 43. — Branco, l. c. — E. Fraas, Geol. Verh. im Ries.

[4] Pompeckj, l. c. S. 175.

[5] Pompeckj, l. c. S. 174—189.

Nordküste der vindelizischen Halbinsel schob sich in das süddeutsche Doggermeer vor und die Regensburger Bucht blieb wahrscheinlich bis zum Beginn des Bathonien ein flachhügeliges Sandsteinplateau. Aus den Graniten und Gneisen der vindelizischen Halbinsel und Böhmens führten Wasserläufe reichlich eisenhaltigen Sand in das süddeutsche Becken. Bis zur *Parkinsoni*-Stufe blieb in Franken flaches, verschiedentlich trocken liegendes Meeresgebiet, während Schwaben durch das reichlichere Auftreten von Kalken und Tonen einen allmählichen Übergang zu etwas tieferer See anzeigt. Im Bathonien drang das Meer auch in Franken wieder vor, bedeckte die Regensburger Niederung, sowie die Regenstaufer Halbinsel mit Seichtwasser und durchbrach, vermutlich einem alten Wasserlauf folgend, die Landenge zwischen böhmischem Festland und vindelizischer Halbinsel durch eine „Regensburger Straße" mit Meeresströmungen in der Linie Regensburg—Passau. Damit wurde eine Verbindung des fränkischen Doggermeeres nach Niederbayern hin und um den Südrand der böhmischen Masse herum zum polnischen Doggermeer, vielleicht auch schon zur alpinen mediterranen Provinz geschaffen und die vindelizische Halbinsel als vindelizische Insel abgetrennt[1]. Entsprechende Verhältnisse zeigte das schwäbisch-fränkische Meer auch noch während der *Macrocephalus*-Stufe. Zur Zeit der Ornatentone erreichte es dagegen auch in Franken Tiefen von etwa 100 Faden und schob seine Ostküste weiter gegen das böhmische Land vor. Die Südküste des älteren Doggermeeres mag ungefähr in der Linie Regensburg—Bopfingen—Ebingen gelegen haben, schob sich aber bald wieder in Schwaben, etwas später auch in Franken auf den Nordrand des vindelizischen Landes vor und gewann demselben mehr und mehr Terrain ab (vergl. die Kartenskizze)[2]. Ob damals auch schon andere Wasserstraßen außer der von Regensburg quer durch den vindelizischen Rücken geöffnet wurden, etwa den heutigen größeren Flußläufen, bezw. dem Bodensee folgend, das entzieht sich vorläufig jeder Beurteilung. Mit Sicherheit läßt sich indessen annehmen, daß die nähere Umgebung von Ulm bereits zur Zeit des Bathonien im Küstengebiet des schwäbischen Jurameeres lag.

Während der Zeit des untern weißen Jura setzte sich das langsame Tieferwerden des jüngsten süddeutschen Doggermeeres fort.

---

[1] Pompeckj, l. c. S. 189—204. — Neumayr, Geogr. Verbr. d. Juraform. S. 6 u. 8. — v. Ammon, Die Juraablagerungen zwischen Regensburg u. Passau.

[2] Pompeckj, l. c. S. 201.

Im obern weißen Jura nahm dagegen die Meerestiefe allmählich ab. Schließlich findet sich in unserm Gebiet seichtes Wasser eines mehr und mehr eingeengten Beckens, das seiner Trockenlegung entgegengeht[1]. Ungefähr gleichzeitig wurden anderwärts weite Festländer auf der nördlichen Halbkugel vom Meer überflutet[2], worin wohl der Hauptgrund für den Rückzug des Meeres aus Süddeutschland zu suchen ist. In diese einsinkenden Ländergebiete mußte eben das Meer nach dem Gesetz der Schwere abziehen.

Aus dieser Zeit stammen die ältesten Gesteine der näheren Umgebung von Ulm. „Unzählige Massen von Spongien entwickelten sich auf dem Meeresgrunde und bauten mächtige Riffe auf, die zugleich die Heimat zierlicher Seelilien und Seeigel, Brachiopoden, Muscheln und Schnecken wurden. . . . . Als das Wasser schließlich immer seichter wurde, gesellten sich zu den mehr die Tiefe liebenden Spongien noch Korallen, die an den Riffbauten sich beteiligten und so den Reichtum der Fauna vermehrten. Natürlich war aber nicht der ganze Meeresboden gleich einem unterseeischen Rasen von Korallen und Spongien bedeckt, sondern diese wucherten an einzelnen Stellen mehr, an andern weniger, so daß lokale Anhäufungen oder Riffe entstanden, zwischen welchen tiefere Mulden (Lagunen) oder atollartige Tümpel frei blieben. Auch diese Mulden füllten sich mit Meeresschlamm aus, in welchen hier und da die im Wasser herumschwimmenden Ammoniten und Fische oder die im Schlamm lebenden Muscheln und Schnecken eingebettet wurden[3].“ Hiernach wären Weiß-Jura-ε und -ζ gleichaltrige Bildungen verschiedener Facies. ε, der ungeschichtete Marmor, Zuckerkorn und Dolomit, zoogen; ζ, der in Atollen oder Lagunen abgelagerte geschichtete Meeresschlamm: Krebsscherenkalk, lithographische Schiefer und wilde Portländer[4]. Unter dem Druck darauflagernder Schichten erhärtete dieser tonige Kalkschlamm allmählich zu Kalkplatten oder Zementton. — In neuerer Zeit hat Herr Th. Schmierer[5] gegen diese

[1] Pompeckj, l. c. S. 205. — Neumayr, l. c. S. 12 u. 17.

[2] Neumayr, l. c. S. 28 u. 71.

[3] E. Fraas, Beschreibung d. Oberamts Ulm, 1897, I, Geogn. Verhältnisse, S. 276.

[4] Vergl. auch Waagen, Der Jura in Franken, Schwaben u. d. Schweiz. — Engel, Geogn. Wegw. v. Württ., 1896. — Ders., Der weiße Jura in Schwaben, diese Jahresh. 1877. — Ders., Lagerungsverh. d. obern weißen Jura in Württ., diese Jahresh. 1893.

[5] Schmierer, Das Altersverhältnis der Stufen ε u. ζ des weißen Jura. Zeitschr. deutsch. geol. Ges. 1902, S. 525 ff.

Auffassung Stellung genommen und beide Bildungen für ungleichaltrig erklärt. Zunächst wären alle ε-Kalke entstanden, größtenteils aufgebaut aus Schwämmen oder massenhaft auftretenden Echinodermen. Nach Abschluß der ε-Zeit hätten die Meereswellen aus diesen Kalken Mulden herausgefressen, die nunmehr erst vom Kalkschlamm einer späteren ζ-Zeit erfüllt wurden. Diese Streitfrage scheint mir noch nicht genügend geklärt. Eine solche Auskolkung der ζ-Mulden durch Meereswellen könnte nur in Form von Fjorden entstanden sein, denn die Abrasion des Meeres wirkt nur regional in der Strandlinie. Ferner müßten die nördlichen ζ-Mulden des schwäbisch-fränkischen Gebiets im Vergleich mit den südlichen verschiedenes Alter ihrer Fauna zeigen, wenn auch nur in geringem Maße, denn die Abrasion schreitet vom Meer zum Strand hin allmählich fort, und zwar liegen die älteren Teile da, wo das Meer seine transgredierende Bewegung begann, also hier wahrscheinlich im Norden [1]. Fjordbildung oder Verschiedenheiten im Alter der ζ-Mulden wurden aber bis jetzt noch nicht nachgewiesen. Die Petrefaktenlisten ferner, welche Herr Schmierer gibt [2], scheinen eher für eine ungefähre Gleichaltrigkeit von ε und ζ zu sprechen, da von 135 Arten 87 in jüngeren Schichten vorkommen, 50 in älteren, 28 in jüngeren und älteren, 52 nur in ζ, ganz abgesehen von der Lückenhaftigkeit unseres paläontologischen Wissens. Die Seltenheit der Ammoniten erklärt sich leicht aus der Bildung in seichtem Wasser, die Faciesunterschiede zwischen ε und ζ aus der verschiedenen Lebensweise mancher Riff- und Lagunenbewohner [3]. Die außerordentliche Seltenheit von Korallen in den ε-Kalken darf nicht dazu führen, deren Aufbau durch Korallen wenigstens in ihren oberen Teilen abzuleugnen, denn schon an absterbenden rezenten Korallenstöcken ist selbst an der Außenseite kaum zu erkennen, daß es sich um ein Korallenriff handelt, so zerrieben und zerstört ist alles. „In dieser Form werden die Korallenstöcke meist fossil, und da darf es nicht wundernehmen, wenn wir fossile Riffkalke so oft vergeblich nach erhaltenen Kelchen durchsuchen. . . . Von allen Tierresten dürften wenige für die geologische Erhaltung so ungünstig sein, wie gerade Riffkorallen [4].“ Wenn auch heute hauptsächlich nur Madreporen Riffe bauen, so schließt das nicht aus, daß in so weit ent-

---

[1] Walther, Lithogenesis d. Gegenwart, 1894, S. 612.

[2] l. c. S. 571 ff.

[3] Walther, Bionomie d. Meeres, 1893, S. 30 f.

[4] Walther, Lebensweise der Meerestiere, 1893/94, S. 276—278.

legenen Zeiten andere Gattungen dies Amt besorgten. Daß den meisten Spitzen der ε-Massenkalke die typischen Korallenkalke fehlen, erklärt sich am ungezwungensten durch Denudation. Breccien zwischen den Massen- und Korallenkalken könnten als Anfänge von Riffstein aufgefaßt werden, die später wieder überflutet und von neuen Korallenbauten oder Schlammfacies überlagert wurden. Das massenhafte Vorkommen von Spongien an einzelnen Stellen der ε-Kalke findet sein Analogon in rezenten Korallenriffen[1]. Zweifellos sind auch Korallenriffe keine lokalen Bildungen[2], denn an der nordöstlichen Küste von Australien liegt ein ungefähr 1100 engl. Meilen langes Wallriff, das Riff von Neukaledonien ist ca. 400 engl. Meilen lang etc.[3] Wenn ferner die Möglichkeit eines Gedeihens von Korallen in gewaltigen Riffen bei Nusplingen wegen Spuren süßen Wassers bezweifelt wird, so muß entgegnet werden, daß am Roten Meer oft nur eine 10 m breite Lücke im Riff zum Durchlaß süßen Wassers genügt[4]. Auch ist ein allmählicher Übergang zwischen den Wänden eines zoogenen Massenkalks und dem nach und nach sich anlagernden Kalkschlamm[5] durchaus nicht erforderlich. Die ausnahmsweise Ausbildung von ε als Quaderkalk bei Grabenstetten ist dagegen dort am Rand der Alb, also an der wahrscheinlichen Grenze zwischen Riff und offenem Meer, ganz natürlich. Nach alledem dürfte sich vorläufig bis zur Beibringung zwingender Gegenbeweise keine bessere Erklärung für die ε-Massenkalke und die ζ-Platten etc. finden, als ihre ungefähr gleichzeitige Bildung in Schwammstotzen, Echinodermenanhäufungen und Korallenriffen (ε), bezw. in Lagunen oder Atollen (ζ) anzunehmen, bei einer Meerestiefe von höchstens 100 m zur Zeit der Korallenbildung[6].

Eine weitere Frage ist, ob zur Zeit des obern Jura noch vindelizisches Land existiert hat oder nicht. Neumayr[7] erklärt die Unterschiede zwischen alpinem und süddeutschem Jura[8] lediglich durch klimatische Verhältnisse bezw. Facies, und führt als Beweis an, daß die Faunen beider Becken seit dem Lias nicht auseinandergehen.

---

[1] Walther, l. c. S. 246 f.

[2] Schmierer, l. c. S. 543.

[3] Neumayr, Erdgeschichte, 1887, I, S. 566.

[4] Neumayr, l. c. S. 564 (nach O. Fraas).

[5] Schmierer, l. c. S. 535.

[6] Walther, Lebensw. d. Meerestiere, S. 272, 277.

[7] Neumayr, Geogr. Verbr. d. Juraformation, S. 43. — Ders., Erdgesch., S. 332.

[8] Gümbel, Geol. v. Bayern, II, S. 25

Das ist aber auch gar nicht erforderlich, da bereits seit dem Rhät ständig Wasserverbindungen zwischen beiden Meeren bestanden. Neumayr sucht den Ursprungsort der Tone des süddeutschen untern und mittlern Lias, sowie der Allgäuschiefer im Norden, beim Ardennenmassiv, und erklärt die Unterschiede zwischen der Ausbildung in Schwaben und der in Franken durch Wechsel von Meeresströmungen[1]. Einfacher läßt sich die Herkunft jenes Materials aus der böhmischen Masse und dem vindelizischen Land herleiten; die Unterschiede in Schwaben und Franken entstanden aber lediglich dadurch, daß Franken den innern Teil der großen süddeutschen Bucht bildet, während Schwaben mehr nach dem offenen Meer zu lag. Die große Ähnlichkeit zwischen dem Jura in Schwaben und den ostschweizer Alpen endlich[2] ist nur eine Folge davon, daß wahrscheinlich in der Schweiz die erste und Hauptverbindung zwischen schwäbischem und alpinem Meer bestand. Ein ganz offener Zusammenhang zwischen beiden Meeren braucht somit nicht notwendig angenommen zu werden[3].

Die Natur macht keine Sprünge. Selbst die großartigsten Phänomene der Erdgeschichte bereiten sich ganz allmählich vor. Die Erhebung der Alpen z. B. begann bereits in der Kreidezeit und fand erst im Obermiocän ihren vielleicht nur vorläufigen Abschluß. Wenn man nun bedenkt, daß die ganze Jurazeit allein mindestens 10—15mal so lang gedauert hat, als ein Teil des Diluviums und die Jetztzeit zusammengenommen[4], so kann man in dem ganz allmählichen Vorrücken der Südküste des deutschen Beckens seit der Buntsandsteinzeit gewiß nichts Sprunghaftes erkennen. Im untern Dogger lag dieselbe ungefähr in der Linie Regensburg—Bopfingen—Ebingen. Wollte man nunmehr annehmen, daß bereits im weißen Jura das ganze vindelizische Land verschwunden war, so würde damit ein gewaltiger Sprung der natürlichen Entwicklung künstlich konstruiert sein. „Sicherlich wurde auch der insulare Rest des vindelizischen Gebirgs im Malm mehr und mehr überflutet . . . . Daß die seit dem Bathonien existierende ‚Regensburger Straße' tiefer und breiter wurde, ist ebenso selbstverständlich, als es unsicher ist,

---

[1] Neumayr, Geogr. Verbr. d. Juraformation, S. 27, 43, 44.

[2] Neumayr, l. c. S. 44.

[3] Das Verschwinden des vindelizischen Landes auf den Kartenskizzen bei Lapparent, Traité de Géol., 1900 (S. 1100, 1141, 1158, 1170, 1198, 1204), seit dem Lias scheint nur eine Folge von Ungenauigkeit der Zeichnung zu sein, da nahe südlich im Alpengebiet Land eingezeichnet ist.

[4] Neumayr, Erdgesch., 1887, II, S. 309.

eine geographische Begrenzung dieser Straße vorzunehmen[1]." Die Ostküste des jüngern deutschen Jurameeres lag vermutlich nahe dem Südwestrand des Böhmerwalds[2]. Das Fehlen von Malm in der Bodenwöhrer Bucht[3] und am Südwestrand des Böhmerwalds würde sich leicht durch Denudation in der Zeit der Trockenlegung zwischen Malm und oberer Kreide, bezw. bis in die Jetztzeit erklären, ebenso wie das Fehlen der Juraablagerungen am Ostrand des Schwarzwalds. Für die Südgrenze des deutschen Weißjurameeres aber darf ein langgestreckter vindelizischer Archipel in der alten Kammlinie Passau—Bodensee angenommen werden, an dessen steilen felsigen Küsten sich nahe aneinandergerückt die Bedingungen von Land, Litoral, Flachsee und offenem Meer fanden[4]. Von diesen lassen sich heute nur noch die Gebiete der einstigen Flachsee, bezw. des offenen Meeres im jetzigen schwäbisch-fränkischen Weißjura-Gebirge beobachten, alles übrige ist unter den tertiären und quartären Massen südlich der Donaulinie begraben. Sonach erscheint die Ablagerung der Kalkgebilde der Zonen des *Peltoceras bimammatum* und der *Oppelia tenuilobata* in Meerestiefen von wenigstens 500 Faden[5] durchaus nicht als ein Beweis gegen das Vorhandensein von vindelizischen Landresten. Auch weist die Zunahme an Tongehalt in den ζ-Plattenkalken von Norden nach Süden auf vindelizisches Land im heutigen Oberschwaben hin[6]. Daß anderseits das obere Weißjurameer die Donaulinie überschritt, beweist das Vorhandensein von ζ im Untergrund der Donau bei Ulm und die Vorkommen südlich der Donau zwischen Schaffhausen und Scheer, bei Riedlingen, Munderkingen, Neuburg, Kelheim und Regensburg.

Die letzte Phase des abziehenden schwäbisch-fränkischen Weißjurameeres bezeichnen Strand- und Trümmerbildungen, die hier und da dünenartig aus Oolithsand und Muschelresten zusammengespült wurden, sowie wahrscheinlich auch Gips- und Salztonablagerungen aus übersättigten, abgeschnürten Lagunen. Die ersteren blieben uns stellenweise erhalten, so die Oolithe[7] vom Brenztal, von Wippingen

[1] Pompeckj, l. c. S. 207.

[2] Bruder, Neue Beitr. z. Kenntn. d. Juraabl. im nördl. Böhmen, II. Sitzungsber. d. Wiener Akad. 1886, I, Taf. II.

[3] Gümbel, Geol. v. Bayern, II, S. 499.

[4] Walther, Bionomie des Meeres, 1893, S. 11 ff.

[5] Neumayr, Geogr. Verbr. d. Juraformation, S. 12.

[6] E. Fraas, Oberamt Ulm, S. 279.

[7] Walther, Lithogen. d. Gegenw., S. 699, 797, 849, 850, 884.

und Oberstotzingen. Die leicht zerstörbaren Tone, Gipse und Salze dagegen wurden in der nun folgenden langen Periode der Trockenlegung durch Denudation spurlos entfernt[1]. Das ganze Gebiet blieb trocken bis zum Beginn des Miocän, mit Ausnahme eines Landstrichs bei Regensburg und der Bodenwöhrer Bucht, der im Cenoman vom jüngeren Kreidemeer überflutet wurde[2]. Im übrigen fehlen Ablagerungen aus der Kreide vollständig, es begann vielmehr die allmähliche Abtragung der in den früheren Epochen gebildeten Sedimente durch Verwitterung, fließendes Wasser und Wind. Nach Entfernung der wenig widerstandsfähigen Bildungen des abziehenden Jurameeres grub bezw. erweiterte fließendes Wasser Spalten in den ε-Massenkalken und füllte dieselben wieder mit Detritus, Bohnerzlehm und Kalktrümmern oder mit Süßwasserkalk aus. Dabei wurden Knochen und Zähne von Landtieren, sowie Land- und Süßwasserschnecken der Eocän- bezw. Oligocänzeit eingeschwemmt; solche fanden sich z. B. in den Bohnerzspalten des städtischen Steinbruchs am Eselsberg nordwestlich Ulm, in Lehmgruben bei Neuhausen ob Eck und bei Frohnstetten bezw. in den *Strophostoma*-Kalken von Arnegg und in den Spalten von Rammingen und Sachsenhausen (bei Giengen)[3].

Am Nordrand der Alpen dehnte sich während dieser Zeiten das Kreide-, Nummuliten- und Flyschmeer aus. Es ist bis jetzt nicht mit Sicherheit bekannt, ob dies Meer bis an das süddeutsche Tafelgebirge heranreichte, oder ob seine Ufer durch Reste vindelizischen Landes gebildet wurden. Doch sprechen eine Anzahl von Gründen dafür, daß solches Land mindestens bis nach Ablagerung der unteroligocänen Flyschschichten in der alten Kammlinie bruchstückweise existierte, dann erst mit den beiderseits angeschlossenen jüngeren Schichtenablagerungen in die Tiefe sank und einer breiten, langgestreckten Niederung Platz machte, in welche nun die Fluten des mitteloligocänen Meeres eindrangen, wahrscheinlich gleichzeitig und im Zusammenhang mit der ersten Hauptfaltung der Alpen und mit dem Haupteinbruch des Rheintals[4]. Um so mehr

[1] E. Fraas, Oberamt Ulm, S. 276 ff. — Engel, Geogn. Wegw. Württ., S. 348.

[2] Pompeckj, l. c. S. 207. — Gümbel, l. c. S. 27. — Steinmann u. Graeff, Geol. Führer Freiburg, S. 124. — O. Fraas, Geogn. Beschr. Württ. etc., S. 151. — Kranz, Geol. Führer Nagold, S. 6.

[3] Engel, l. c. S. 360 f. — Sandberger, Land- u. Süßwasserkonch. d. Vorwelt, 1875, S. 357.

[4] Gümbel, l. c. II, S. 31. — Ders., Die geogn. Verhältn. d. fränk. Alb, 1864, Bav. III, Buch 9, Sonderabdruck S. 15. — Ders., Frankenjura, 1891, S. 3.

kann die Existenz solcher Landreste im weißen Jura angenommen werden.

Schon vor der oberen Kreidezeit fanden im Gebiet der süddeutschen Juraablagerungen hier und da dislozierende tektonische Bewegungen statt[1], ebenso wie sich bereits während der Kreide lokale Hebungen in den Alpen nachweisen lassen[2]. Nun begann gegen das mittlere Oligocän die erste Hauptperiode der Emporfaltung des Alpengebirgs infolge ungeheurer Spannungen in der Gesteinskruste der Erdoberfläche, unter der sich jedenfalls bei der Erkaltung und Zusammenziehung des glühenden Erdkerns gewaltige Hohlräume gebildet hatten. Zweifellos setzten sich diese Spannungen auch in die Umgebung der Alpen fort, so durch die Lücken zwischen den Resten des vindelizischen Landes hindurch in das schwäbisch-fränkische Tafelland hinein. Das beweisen die tektonischen Bewegungen im süddeutschen Jura zur Kreidezeit. Ebenso sicher wurden nach der Emporfaltung der Alpen diese Spannungen in den Nachbargebieten vermindert, die nächstgelegenen Landesteile, also vermutlich Reste des vindelizischen Rückens, sanken allmählich und stellenweise vielleicht auch plötzlich in die Tiefe, und die entfernteren Gebiete, unter denen gleichfalls ungeheure Hohlräume existierten, verloren ihr südliches Widerlager und brachen ihrerseits ein. So entstand der Einbruch der ganzen Tafel zwischen Schwarzwald und Böhmerwald, im Süden und in der Mitte stärker als im Norden und an den Rändern, im allgemeinen als eine nach Südost geneigte Platte, teilweise mit Rissen und Sprüngen[3]. Wenn auch kein unmittelbarer Zusammenhang zwischen der Absenkung des Trias- und Juragebiets in Franken und Schwaben und zwischen den Alpen besteht[4], so kann man beide Phänomene doch nicht als unabhängig voneinander betrachten. Für die Tektonik bleibt ohne Belang, ob zur Zeit der Alpenfaltungen vindelizisches Land die jüngeren Sedimente überragte oder nicht. Wer überhaupt die Existenz alter Massen im Untergrund der oberschwäbischen und oberbayrischen Hochebene zugibt, muß diese ebenso

— Reis, Erläut. z. d. geol. Karte d. Vorderalpenzone, Geogn. Jahresh. München 1895. — Ders., Z. Geol. d. Eisenoolithe führenden fränk. Eocänschichten am Kressenberg, dieselben Jahresh. 1897. — Rühl, Beitr. z. Kenntn. d. tert. u. quart. Abl. i. Bayrisch-Schwaben, XXXII. Ber. nat. Ver. Augsb. 1896, S. 331, 339, 361, 423.

[1] Pompeckj, l. c. S. 209.

[2] Mündliche Mitt. v. Prof. H. Rothpletz.

[3] Pompeckj, l. c. S. 209. — Kranz, l. c. S. 6.

[4] Suess, Antlitz der Erde, 1883, I, S. 278.

wie die alte böhmische Masse als die Pfeiler anerkennen, an denen sich die Gewalt der Alpenfaltungen brach. Mit der Auslösung dieser Spannungen waren aber auch die Hauptspannungen im Tafeljura- und Triasgebirge beseitigt, und alle Bedingungen zum Nachbrechen des nördlichen Alpenvorlands im weitesten Sinne waren gegeben. Daher der Umstand, daß in diesem Vorlande nichts vorhanden ist, „was sich nur annähernd den großen tangentialen Bewegungen des Alpenvorlands vergleichen ließe," und daß „die Zerlegung der Spannung . . . in diesem Gebiet eine sehr ausgesprochene" ist[4]. Wäre das Gegenteil der Fall, so würde die oben ausgesprochene Theorie zur Unmöglichkeit.

Einer anderen Theorie, daß der Ozean früherer Zeiten niemals die Höhe der heutigen Alb erreicht haben soll, daß vielmehr der Boden des alten Jurameeres, z. B. der Schwabenalb, in späterer Zeit langsam in die Höhe gehoben und zunächst zu einem Gewölbe aufgebogen wurde[1], vermag ich ebensowenig zu folgen. Damit sind die Höhenunterschiede zwischen den Vorkommen von Buntsandstein auf den Gipfeln des Schwarzwalds und denen im tiefen Untergrund der Alb unvereinbar; beide bildeten die Unterlage des Trias- bezw. Jurameeres, und die Höhenunterschiede sind keine ursprünglichen, sondern entstanden durch Dislokation, wobei die Alb gegenüber dem Schwarzwald absank, nicht gehoben wurde. Der Wasserspiegel des Meeres muß also noch um ein bedeutendes über dem heutigen Niveau der Alb gelegen haben.

An den in höherer absoluter Lage stehen gebliebenen Teilen der süddeutschen Trias- und Juraplatte, im Norden von Württemberg etc., arbeitete die Denudation am stärksten und griff durch die oberen Schichten hinab, je nach der Lage bis auf den mittleren Jura, Lias, Keuper, Muschelkalk oder Buntsandstein, und auf den stehen gebliebenen Horsten des Schwarzwalds etc. sogar bis auf die alten kristallinischen Gesteine hinab[2]. Das fließende Wasser, u. a. das heutige Flußgebiet des Neckar, führte ungeheure Gesteinsmassen nordwärts ab, legte terrassenförmig Braunjura, Lias und Trias bloß und fraß sich allmählich von Nordwesten nach Südosten bis zum heutigen Steilrand des schwäbisch-fränkischen Juragebirgs zurück[3].

Im südlichen Teil von Oberschwaben bespülte schon von der

[1] Engel, l. c. S. 125.

[2] Neumayr, Erdgeschichte, 1887, S. 682.

[3] Engel, l. c. S. 125. — Neumayr, Geogr. Verbreit. d. Juraform., S. 11.

mittleren Oligocänzeit an tertiäres Meer und Brackwasser[1] den Fuß der jungen Alpen, die als mäßig hohes Faltengebirge wohl dem heutigen Schweizer Kettenjura ähnlich gewesen sein mögen[2]. Auf dem jetzigen Südrand der Alb dagegen, namentlich in der Umgebung von Ulm, entstanden nach der langen Zeit der Trockenlegung im Untermiocän[3] infolge von Ungleichmäßigkeiten im Einbruch der Juraplatte Mulden, in denen sich das von der Alb herabströmende Wasser zu Tümpeln und Süßwasserseen sammelte[4]. Durch die mitgeführten Kalke und Tone mit Landschnecken, Pflanzen- und vereinzelten Säugetierresten bildeten sich hier unter subtropischem Klima[5] die untermiocänen *Ramondi*-Kalke und „Pisolithe", letztere wahrscheinlich aus Algen[6], dann die *Rugulosa*- und zuletzt die *Crepidostoma*-Schichten, wobei die oberen Glieder am weitesten auf die immer tiefer einsinkende Alb hinauf transgredierten[7]. Ein großer Teil der Ulmer Höhenfront liegt auf diesen Ablagerungen, so Böfingen, Haslach, Jungingen, Fort Albeck, Prittwitz, Eselsberg und Kuhberg. Auch der Talfinger Kugelberg mit seinen sogenannten Kreidegruben gehört in diesen Horizont.

Die Fortsetzung der Senkungen in der Umgebung der Donaulinie ließen das tertiäre Meer Oberschwabens und Oberbayerns zu Beginn der mittleren Miocänzeit rasch, wenn auch nicht katastrophenartig bis über den Südrand der Alb vordringen und nunmehr das ganze nördliche Alpenvorland überdecken. Sollten damals noch Reste des vindelizischen Landes bestanden haben, so wurden sie nun endgültig unter marinen Bildungen begraben[8]. Zunächst stand dies mittelmiocäne Meer mit dem mediterranen Becken in offener Verbindung, erreichte hier und da Tiefen ähnlich denen des heutigen Roten und Mittelmeeres[9], und erhielt seine Sedimente hauptsächlich

[1] Gümbel, Geol. v. Bayern, II, S. 33. — Rühl, l. c. S. 342 ff.

[2] Gümbel (l. c. S. 31) vergleicht sie mit dem Schwarzwald.

[3] Kranz, Stratigraphie und Alter der Ablagerungen bei Unter- u. Oberkirchberg südlich Ulm a. D., Centralbl. f. Min. etc. 1904, Sonderabdruck S. 55. Die Gründe, weshalb ich an der älteren Einteilung des schwäbischen Tertiärs festhalte und mich der von Dr. Rollier angeregten Aufeinanderfolge nicht anschließen kann, sind in dieser Arbeit ausführlich dargelegt.

[4] Rühl, l. c. S. 358.

[5] Gümbel, l. c. S. 33. — Heer, Urwelt d. Schweiz, 1864, S. 480. — O. Fraas, Geogn. Beschr. Württ., S. 179.

[6] E. Fraas, Oberamt Ulm, S. 282.

[7] E. Fraas, l. c. S. 283.

[8] Gümbel, l. c. S. 34. — Rühl, l. c. S. 360.

[9] Rühl, l. c. S. 364.

von Süden, wahrscheinlich aus den bereits aufgerichteten Flysch- und Kalkgebieten der jungen Alpen. Aus dem Schwarzwald konnte das Material schwerlich stammen, da dessen kristalline Gesteine damals vermutlich noch von einem dicken Mantel triassischer und jurassischer Schichten verhüllt war[1]; der Böhmerwald dagegen ist als Ursprungsort eines Teils der Muschelsandsteine etc. nicht ausgeschlossen; nur kann ich mir eine Sedimentzufuhr aus vindelizischem Land[2] nicht denken, da dasselbe zum mindesten unter dem Wasserspiegel, wenn nicht unter älteren Sedimenten verschwunden war.

Daß das Neogenmeer nicht von kurzer Dauer war, geht aus der Mächtigkeit seiner Ablagerungen hervor. Ob aber die bisher gültige Einteilung nach Phasen[3] überall das Richtige getroffen und nicht vielleicht manche Faciesunterschiede für selbständige Zeitabschnitte genommen hat, kann nur durch eingehende Lokalforschung mit Profilaufnahmen entschieden werden. Litoral und Flachsee, zu deren Bezirk das mittelmiocäne süddeutsche Meer gehört, zeigen ganz erhebliche Faciesunterschiede auf verhältnismäßig kleinem Raum vereinigt[4], und das Litoral kann durch geringfügige geologische Veränderungen gründlich umgestaltet werden[5].

An zahlreichen Stellen der näheren Umgebung von Ulm finden sich die Ablagerungen des Neogenmeeres, z. T. voll von dick- und dünnschaligen Austern, *Pecten*, *Cardium*, Gastropoden, Balanen, Bryozoen, Haifisch-, Krokodil-, *Rhinoceros*-Zähnen etc., meist subtropischen Formen; so bei Ermingen auf dem Hochsträß, Jungingen, Haslach, Öllingen, Rammingen, Asselfingen, Niederstotzingen, Dettingen etc. Bisweilen sind die Uferbildungen in Gestalt von Weißjuraklippen mit Pholadenlöchern, von Meeresablagerungen mit zwischengelagerten Süßwasserkalken usw. deutlich erkennbar[6]. Das Meer reichte nicht weit auf die Alb hinauf; Meeresbuchten befanden sich u. a. bei Altheim und Heldenfingen, und die Juranagelfluh von Ettlenschieß, Bräunisheim, Gerstetten etc. bezeichnet die Geröllablagerungen von Gewässern, welche von der damals noch weit nach Norden reichenden Hochfläche herab dem miocänen Meer zuströmten

---

[1] Steinmann, Alpersbacher Stollen, Ber. oberrh. geol. Ver. 1902, S. 10.

[2] Rühl, l. c. S. 363.

[3] Rühl, l. c. S. 362 ff. — Miller, Das Molassemeer in der Bodenseegegend, Schr. d. Ver. f. Gesch. d. Bodensees, 1876.

[4] Walther, Lithogen. d. Gegenwart, S. 869 ff.

[5] Ders., Bionomie d. Meeres, S. 11 ff.

[6] Engel, l. c. S. 376 ff. — O. Fraas, l. c. S. 154 u. 160.

und einen Teil des Kalkmaterials der Muschelsandsteine etc. mitführten. An Stellen mit reißenden Meeresströmungen endlich bildeten sich die „Graupensande“, deren kreuzgeschichtete, versteinerungsarme Kiese und Sande in zahlreichen Gruben am Hochsträß zwischen Hausen und Grimmelfingen aufgeschlossen sind[1].

In der zweiten Hälfte des Mittelmiocän zog sich das Meer langsam nach Süden bezw. Osten zurück[2]. Das Wasser der verbleibenden, in mehreren Buchten oder selbständigen Becken am Alpenrande, bei Schaffhausen, Engen, Mößkirch, Ulm, sowie in Niederbayern[3] abgeschnürten Meeresreste wurde durch einmündende Flüsse brackisch. Die Fauna dieser Becken war vom Salzgehalt des Wassers wenig beeinflußt[4]. Nach und nach süßte sich das Wasser mehrerer dieser Buchten vollständig aus, die sich dann ganz mit Süßwasserfaunen besiedelten. Das Ulmer Becken hatte sein südliches Ufer unweit südlich Laupheim[5], das westliche bei Ehingen. Zu seinem Bezirk gehörte die Gegend von Ober- und Unterkirchberg, Hochsträß, Leipheim, Günzburg und Dillingen. Wie weit das Brackwasser auf die Alb hinauf und nach Osten reichte, ist noch unbekannt.

Vom Beginn der brackischen Bildungen bis zum Beginn der obermiocänen *Sylvana*-Schichten erfolgte die Hauptmaterialzufuhr im ganzen Ulmer Becken von Süden her. Flüsse, deren Quellgebiet vermutlich in Flysch und kretazischem Alpengestein lag, und die vielleicht dislozierten marinen Muschelsandstein berührten[6], führten zur trockenen Sommerzeit leichte Tonteilchen, bei Hochwasser im Frühjahr hauptsächlich gröberen Sand in die Bucht[7]. Dabei wurden die flachsten Teile der Gegend von Kirchberg während der Ablage-

[1] Miller, Molassemeer etc., S. 192. — Ders., Das Tertiär am Hochsträß. Sonderabdruck S. 9. — Kranz, Abl. v. Unter- u. Oberkirchberg, Sonderabdruck S. 56. — Walther, Lithogen. d. Gegenwart, S. 586. — Agassiz, Three Cruises of the Blake, I, S. 277 u. 279.

[2] E. Fraas, Oberamt Ulm, S. 285.

[3] Rühl, l. c. S. 383. — Schalch, N. Jahrb. f. Min. etc., 1881, 2. S. 42 ff. — Ders., Mitt. d. bad. geol. Landesanst. 3. 2. Heft. 1895, S. 200 ff. — Gümbel, Sitzungsber. Ak. Wiss. München. 2. 7. 1887. S. 305 ff. — v. Ammon, Geogn. Jahresh. München 1888, S. 1—22. — Lepsius, Geol. v. Deutschl., I. S. 589. — Kranz, l. c. S. 53—55. — Engel, Geogn. Wegw. Württ., S. 383 ff.

[4] Walther, Bionomie d. Meeres, S. 11 ff.: Ästuarien.

[5] Kranz, l. c. S. 23.

[6] Ders., l. c. S. 35.

[7] Walther, Lithogen. d. Gegenwart, S. 631.

rung der Paludinenschichten[1] vielfach von Flußläufen durchfurcht und mit kreuzgeschichteten Sanden erfüllt. Vor den Deltas dieser Flüsse schlugen sich in ruhigerem Wasser nahezu ungeschichtete Sande nieder, z. B. die Paludinensande von Kirchberg, während gleichzeitig die leichteren Tonteilchen weiter hinaus nach Norden verfrachtet und z. B. wechsellagernd mit Sanden in den unteren Cardienschichten am Hochsträß abgelagert wurden. Mit Beginn der Dreissenenschichten traten bei Kirchberg und wahrscheinlich auch bei Günzburg Senkungen ein, welche die ehemalige Flußmündung in eine schlammige Untiefe des Brackwassersees verwandelten. Weitere Niveauänderungen in der nördlichen Umgebung des Beckens ließen zeitweise kalkhaltige Gewässer von Norden vom Gebiet der Alb herab zuströmen, während immer noch die Hauptzufuhr von Material durch die von Süden einmündenden Flüsse erfolgte. Infolgedessen gruben sich bei Kirchberg und Günzburg auch in die *Bythinia*-Schichten Flußbetten ein, und die einmündenden Flußwasser süßten zunächst diesen Teil des Beckens, dann auch die entfernteren Gegenden z. B. am Hochsträß aus[2]. Gümbel[3] nimmt einen von Norden, etwa aus der Riesöffnung hervorbrechenden Fluß an, der den Sand aus Keupergebiet in die Ulmer Bucht verfrachtet haben soll. Abgesehen davon, daß die Riesöffnung erst im Obermiocän entstand, die Weißjuratafel damals noch viel weiter nach Norden reichte, als jetzt, und andere Keupergebiete keine Wasserverbindung mit der Ulmer Bucht haben konnten, so hätte ein Keuperfluß auch reichlich Kalkmaterial von der Alb her mitführen müssen. Kalk fehlt aber bis zum Beginn der Dreissenenschichten fast gänzlich und tritt von da an bis zum Beginn der *Sylvana*-Schichten nur sehr spärlich auf. Bei Kirchberg, Günzburg und am Hochsträß weist dagegen vieles auf direkt südliche Zufuhr hin, vor allem das Vorkommen der mächtigen Flußsande im südlichen, der gleichaltrigen

[1] Die Ablagerungen der Ulmer Bucht sind von oben nach unten:

Sylvana-Schichten	Obermiocän
Bythinia-Schichten	
Hydrobia-Schichten	Oberes
Fisch- bezw. obere Dreissenenschichten	Mittelmiocän
Haupt-Dreissenenschichten	
Obere Cardienschichten	
Paludinen- bezw. untere Cardienschichten	
Marine Molasse.	Unteres Mittelmiocän

[2] Kranz, l. c. S. 35.

[3] Sitzungsber. Akad. Wiss. München, 2. 7. 1887, S. 307 f.

nahezu ungeschichteten Paludinensande im nördlichen Teil des Gebiets von Oberkirchberg[1], sowie das Vorhandensein eines in die *Bythinia*-Schichten eingegrabenen gleichaltrigen Flußbetts im südlichsten Teil der Gegend von Oberkirchberg[2].

In der Obermiocänzeit bildeten sich in Erosions- oder Dislokationsmulden des ehemaligen Meeresbodens von Oberschwaben und Oberbayern, sowie in den ausgesüßten brackischen Buchten zahllose Süßwasserseen und Tümpel, die ihre Hauptzuflüsse aus dem Alpengebiet erhielten[3] und Abflüsse, vermutlich nach Osten in der Abzugsrichtung des Neogenmeeres, haben mußten, da ihre Zuflüsse aus marinen, salzhaltigen Gesteinen stammten und trotzdem keine Übersättigung mit Salz stattfand[4]. Ein solcher See lag in der Gegend des heutigen Hochsträß bei Hausen, Blienshofen, Schwörzkirch, Pfraunstetten und Altheim, und erhielt seit der *Sylvana*-Stufe seine Sedimente ausschließlich von Norden durch Bäche von den Kalkflächen der Alb herab, während die Gegend von Ober- und Unterkirchberg und Günzburg nach Einstürzen und Überschwemmungen als seichtes, von Flußläufen durchzogenes Seegebiet vom Becken des Hochsträß abgetrennt wurde. Es erhielt seine Wasser- und Materialzufuhr hauptsächlich aus dem damals laubwaldreichen und stellenweise sumpfigen Ton- und Sandboden Oberschwabens, so daß hier Tone, Kohlenletten, Pfoh-, Zapfen- und Dinotheriensande mit Säugetier- und Pflanzenresten zur Ablagerung kamen. Dem Becken des Hochsträß dagegen führten die Albbäche die konchylienreichen *Sylvana*-Kalke, *Planorbis*-Schichten und *Malleolata*-Kalke zu. Wahrscheinlich bezeichnen die über letzteren lagernden Kohlen- und Sandschichten den Anbruch einer neuen Ära (Pliocän) mit neuen Bodenschwankungen[5]. Nach und nach füllte sich durch solche Ablagerungen die breite Vertiefung zwischen Alpen und Alb fast gänzlich aus[6]. Die enorme Mächtigkeit des Tertiärs in Oberschwaben hat das Bohrloch von Ochsenhausen gezeigt, daß bei einer Tiefe von 543 m noch keine Anzeichen von Jura oder kristallinischem Gebirge erreichte[7].

---

[1] Kranz, l. c. S. 25.
[2] Ders., l. c. S. 5—7.
[3] Gümbel, Geol. v. Bayern, II, S. 35.
[4] Walther, Lithogen. d. Gegenwart. S. 784.
[5] Kranz, l. c. S. 36.
[6] Gümbel, l. c. S. 35.
[7] O. Fraas, Geogn. Beschr. Württ. etc., S. 168. — Engel, l. c. S. 358.

Gegen Anfang der Obermiocänzeit begann die zweite Hauptperiode der Alpenfaltung, welche dem Kettengebirge im großen und ganzen seine heutige Gestalt verlieh. Auch durch sie wurden Spannungen im weiteren nördlichen Vorland ausgelöst, so daß neue Dislokationen mit Rissen und Sprüngen, ähnlich wie im Oligocän, entstanden. Wo mehrere Systeme von Bruchlinien der Senkungsgebiete aufeinandertrafen [1], erfolgten unter vulkanischen Erscheinungen Einbrüche größerer Erdschollen, so im Rieskessel und bei Steinheim unfern Heidenheim [2]; hier sammelten sich dann die Tagwasser in Seebecken. Auf der Alb bei Urach, Neuffen, Kirchheim, Laichingen etc. führten einmalige Explosionen feuerflüssigen Magmas zur Entstehung von Vulkanembryonen oder Maaren [3], und im Hegau sowie im Kaiserstuhl entstanden an Zentren von Bruchlinien phonolithische und basaltische Vulkane [4]. Das obermiocäne Alter dieser Bildungen gibt sich dadurch kund, daß Hegauasche in die Öninger Süßwassermolasse eingestreut wurde [5], daß sämtliche tertiären Konchylien aus den Maaren der Alb, von Steinheim und dem Rieskessel obermiocän sind [6].

Ich kann auch hier als erste und Hauptursache dieser Erscheinungen nur eine Verminderung neuer Spannungen im süddeutschen Tafelgebirge im Gefolge der Aufrichtung der Alpenkette erkennen. Unter den so entstehenden Spaltensystemen verminderte sich auch lokal der Schichtendruck auf glühende Massen in der Tiefe, die nun in Gestalt von Magma empordringen und ihrerseits lokale Spannungen hervorrufen konnten. Eine weitere Folge dieser Auslösung von Spannungen an der Stelle, wo das Widerlager nachgab, war der Abbruch des Tafelgebirgs in der Donaulinie. An einem System von Spalten, die im allgemeinen dem heutigen Nordufer der Donau folgen, sanken die südlich davon gelegenen Erdschollen treppenartig in die Tiefe. Solche Verwerfungen setzen z. B. durch das Ulmer Hochsträß bei Grimmelfingen, Schaffelklingen und Eggingen.

---

[1] Steinmann u. Graeff, Geol. Führer Freiburg, S. 135.

[2] E. Fraas, Die geol. Verh. im Ries. — Engel, l. c. S. 403 f.

[3] Branco, Schwabens 125 Vulkanembryonen. — Engel, l. c. S. 20 ff.

[4] Steinmann u. Graeff, l. c. S. 136. — Steinmann, Alpersbacher Stollen, S. 10.

[5] Suess, Antl. d. Erde, I, S. 264.

[6] Miller, Schneckenfauna d. Steinheimer Obermiocäns, diese Jahresh. 1900, S. 393. — Ders., Z. Alter d. *Sylvana*-Kalks, Centralbl. f. Min. etc. 1901, S. 133. — Ders., Miscellanea, Centralbl. f. Min. etc., 1901, No. 7. — Engel. l. c. S. 404.

Hier sanken die Graupensande und die überlagernden brackischen Schichten ca. 120 m tief ein, während auf dem Hochsträß nördlich dieser Verwerfungen die erheblich älteren *Crepidostoma*-Kalke in höherem Niveau anstehen[1]. GÜMBEL[2] und SUESS[3] verlegen die Entstehung der Donauspalte anscheinend in die Zeit der ersten Alpenerhebung, also etwa ins mittlere Oligocän. Dem widerspricht aber, wenigstens für die Ulmer Gegend, daß mit Sicherheit die mittelmiocäne Meeres- und Brackwassermolasse am Hochsträß und wahrscheinlich auch die obermiocäne Süßwassermolasse bei Kirchberg und Günzburg an den betreffenden Verwerfungen disloziert wurden; anders läßt sich der 30—110 m betragende Höhenunterschied zwischen den horizontal gelagerten obermiocänen Schichten von Kirchberg[4] und denen vom Hochsträß kaum erklären. Ich muß daher für die Donauspalte in der Ulmer Gegend vorläufig höchstens obermiocänes, wenn nicht pliocänes Alter in Anspruch nehmen[5].

Wir sehen also in der Kreidezeit lokale Hebungen in den Alpen, tektonische Bewegungen im süddeutschen Jura; im Oligocän die erste Hauptfaltung der Alpen, den Einbruch der süddeutschen Tafel; im Obermiocän endlich die zweite Hauptperiode der Alpenfaltung, vulkanische Erscheinungen im nördlichen Alpenvorland, die Entstehung der Donauspalte. Auf jede Hebung der Alpen reagiert die süddeutsche Tafel mit entsprechenden Bewegungen. Damit dürfte der genetische Zusammenhang beider Erscheinungen mehr als wahrscheinlich sein[6].

Gegen Schluß der Obermiocänzeit fand sich vermutlich nur noch an wenigen Stellen der näheren Umgebung von Ulm stehendes Wasser, so bei Altheim auf dem heutigen Hochsträß, wo sich in dem bis dahin von der Alb her gespeisten Süßwasserbecken über den *Malleolata*-Kalken noch Kohlen- und Sandschichten niederschlugen. Dies deutet auf eine Zufuhr vom Süden hin, also auch auf eine Entstehung der Ulmer Donauspalte nach Ablagerung der betreffenden Bildungen. Die oberen Pflanzenmergel von Reisensburg ferner zeigen die Versumpfung und schließliche Vertorfung dieses letzten Restes eines Süßwassersees an[7]. Während des Pliocäns lag

[1] Kranz, l. c. S. 51.
[2] Geol. v. Bayern, II, S. 32.
[3] Antl. d. Erde, I, S. 278.
[4] Kranz, l. c. S. 28.
[5] Vergl. auch Rühl, l. c. S. 361 u. 466.
[6] Entgegen Suess, l. c.
[7] Rühl, l. c. S. 423 f.

die Ulmer Gegend trocken, von einzelnen Flußläufen und Bächen abgesehen. Spuren solcher Flußläufe finden sich vielleicht in Gestalt der Quarzgerölle etc. auf den Höhen bei Klingenstein, Sonderbuch, Pappelau, Gleißenburg, am obern Eselsberg, auf dem Schöneberg bei Haslach. Dieselben würden dann aus den Alpen stammen und dem Belvedereschotter der bayrischen Hochebene äquivalent sein [1]. Ihre Ablagerung zu einer Zeit, als die Donauspalte erst in ihren Anfängen bestand, erklärt sich jedenfalls leichter als eine fluvio-glaziale Entstehung während einer Interglazialzeit nach Ausbildung des Donauabbruchs. Nach anderer Auffassung handelt es sich hierbei um Überreste einstiger größerer Ablagerungen und Strandbildungen des alten Molassemeeres [2].

Zu Beginn des Diluviums war jener Klimawechsel beendet, der für unsere Breiten die Eiszeit hervorrief und der sich, abgesehen von großen kosmischen Ereignissen, vermutlich im Gefolge immer größerer Entwicklung der nördlichen Kontinente, sowie der Emporfaltung der Alpen über die Schneegrenze in Süddeutschland langsam durch Mittel-, Obermiocän und Pliocän hindurch vollzogen hatte [3]. Die deutschen Mittelgebirge bedeckten sich wahrscheinlich schon zur Pliocänzeit großenteils mit Gletschern [4], und die Gletscher der Alpen schwollen gewaltig an und drangen in drei oder vier Perioden aus den Hochtälern ins Alpenvorland hinaus. Hier schmolzen u. a. Rhein- und Illergletscher zu einer einzigen starken Eisdecke zusammen, bedeckten fast ganz Oberschwaben und das angrenzende Bayern und drangen stellenweise bis über die Donaulinie vor, wo der Abbruch am Südrand der Alb Halt gebot. Dabei wurden ungeheure Gesteinsmassen aus den Alpen heraustransportiert und in Moränen über das Alpenvorland zerstreut. Die nördlichste Endmoräne lagerte sich südlich Ulm, ungefähr in der Linie Kaufbeuren—Obergünzburg—Ochsenhausen—Herrlishöfen nördlich Biberach—Zell a. D.—Wilfingen ab [5]. Während der Interglazialzeiten zwischen den einzelnen Perioden des Vordringens der Gletscher und nach Abschluß der letzten Vergletscherung entführten die Schmelzwasser den Moränenschutt als feinen und groben Sand, Kies und Verwitterungslehm mit groben Blöcken weiter hinaus nach Norden, u. a. auch bis vor Ulm,

[1] Gümbel, l. c. S. 37.

[2] Branco, Vulkanembryonen, S. 574. — Engel, l. c. S. 375.

[3] Rühl, l. c. S. 423, 443. — Gümbel, l. c. S. 37.

[4] Geol. Führer d. d. Elsaß, 1900, S. 49. — Engel, l. c. S. 425.

[5] Regelmann, Geogn. Übersichtskarte Württ. 1 : 600000.

wo sich z. B. bei Wiblingen Kiesgruben in diesem fluvio-glazialen Material befinden[1]. Polare Winde entführten während der Interglazialzeiten von den ausgedehnten Grundmoränen des nördlichen Europas, südliche Winde aus dem Alpenvorland große Massen von gelbem, kalkreichem Staub herbei, der sich in Mulden der süddeutschen Steppen als Löß ablagerte, z. B. in der Ulmer Gegend bei Kirchberg und Günzburg. Durch atmosphärische Niederschläge wurde später viel davon entkalkt und in Lehm verwandelt, soweit diese Bildungen nicht gänzlich der Denudation zum Opfer fielen[2].

Beim Rückzug der Gletscher gruben sich die Schmelzwasser tief in die Tertiärlandschaft ein, beim Vorschreiten der Gletscher wurden die Talfurchen mit Schottermassen wieder teilweise zugeschüttet und später in einer Interglazialzeit durch gesteigerte Wassermengen von neuem angeschnitten. So entstanden terrassenförmige Absätze längs der Flußtäler, wie man sie z. B. im Rißtal stundenweit verfolgen kann. Aus der Interglazialzeit nach der ersten Vergletscherung stammen die Deckenschotter, nach der zweiten die Hochterrassenschotter, aus der Zeit nach Abschluß der Vereisung die Niederterrassenschotter. Letztere bilden größtenteils den kiesigen Untergrund der Donautalebene bei Ulm, des Iller- und Rißtals[3]. Am Südabbruch der Alb sammelten sich die Gletscherflüsse und -bäche und folgten demselben im Talbett der Donau.

Schon in der Kreidezeit hatte auf der Alb die Denudation begonnen und sich, mit Unterbrechungen während der Überflutungen im Tertiär, fortgesetzt. Die harten und widerstandsfähigen ε- und ζ-Kalke wurden aber weniger von den Atmosphärilien angegriffen, als die weichen tertiären Mergel, Tone, Sande etc., die zudem noch vielfach eine schützende Decke über den Juraablagerungen bildeten. Deshalb sehen wir die tertiären Schichten in viel größerem Maße abgetragen, ihre ursprünglich meist zusammenhängende Decke zerstückelt, die obermiocänen Süßwasserschichten und die mittelmiocänen Meeres- und Brackwasserbildungen bei Ulm bis auf die wenigen noch vorhandenen Reste entfernt und die untermiocänen Süßwasserschichten, z. B. auf der Ulmer Höhenfront, bloßgelegt. Wo heute die tertiären Schichten zutage treten, findet sich meist fruchtbares

[1] E. Fraas, Oberamt Ulm, S. 286.

[2] Steinmann u. Graeff, Geol. Führer Freiburg. S. 138 f. — Walther, Lithogen. d. Gegenwart, S. 773.

[3] Regelmann, l. c. — Gümbel, l. c. S. 38 u. Übersichtskarte. — Engel, l. c. S. 430 ff.

Ackerland, das größtenteils aus dem Verwitterungsrest besteht, aus Lehm. Die Weißjurakalke verwittern allerdings auch vielfach zu fruchtbarem, schwerem Lehmboden, daneben finden sich aber häufig kalksteinbesäte Bühle mit spärlicher Humusdecke, die dem Hochplateau dann den bekannten öden Charakter verleihen. Wo sich an den Gehängen der Verwitterungslehm nicht halten konnte, wurde er abgeschwemmt und am Fuß der Berge neu angelagert. So entstand, bei Ulm hauptsächlich im Diluvium, der Gehängelehm, der z. B. am Fuß des Kuhbergs bei Söflingen in großen Lehmgruben als Ziegelmaterial abgebaut wird [1].

Die tonreichen Tertiärschichten sind viel wasserreicher als die Weißjurakalke. ε-Massenkalk ist als Riffbildung an sich schon von zahlreichen Rifflücken durchsetzt, die z. T. durch Tropfsteinrinden allmählich verengt werden, wo kein strömendes Wasser an ihrer Erweiterung arbeitet [2]. Andere solcher Lücken dagegen, sowie kreuz und quer verlaufende Zerklüftungsspalten nehmen die atmosphärischen Niederschläge als unterirdische Bäche auf und leiten sie bis auf undurchlässige Schichten hinab, wobei allmählich die Höhlungen erweitert werden. So entstanden große Höhlen, wie z. B. in der Umgebung von Ulm die Charlottenhöhle, der Hohlenstein und die Bocksteinhöhle im Lonetal, der Hohlefels im Blautal etc., vielfach geschmückt mit schönen Tropfsteinbildungen. Dort waren die Schlupfwinkel diluvialer Höhlenbären, Höhlenlöwen, Höhlenhyänen, Wölfe, Füchse, Polarfüchse, Iltisse etc., sowie auch, wahrscheinlich seit der zweiten Interglazialzeit, die Zufluchtsorte der ersten Menschen der Ulmer Gegend während der Steinzeit, in den reichen Jagdgründen mit dem Mammut, *Rhinoceros*, Pferd, Auerochs, Elch, Renntier, Riesenhirsch, Edelhirsch etc. [3]

Bäche und Flüsse, die vor Zeiten tiefe Täler in das Albplateau einrissen, fanden später durch Spalten einen Weg ins Erdinnere. Daher stammen die vielen heutigen Trockentäler, wie z. B. ein Teil des Lonetals, das Lehrertal, die Schluchten beim Lerchenfeld etc. Die Wassermassen arbeiteten sich meist im Innern des Gebirgs bis auf tonige Schichten herab, bei Ulm auf Weiß-Jura-γ, sammelten sich dort vielfach zu größeren Adern und drangen als wasserreiche Quelltöpfe zu Tag, wie z. B. der Blautopf bei Blaubeuren, und die Urspringquellen der Schelklinger Aach. Häufig entstanden dabei durch Auslaugungen im Berginnern Einstürze der Höhlendecken, was an der

---

[1] E. Fraas, Oberamt Ulm, S. 288. — Kranz, Geol. Führer Nagold, S. 24.
[2] Walther, Lithogen. d. Gegenwart, S. 561.
[3] E. Fraas, l. c. S. 286 f. — Engel, l. c. S. 426 ff., 431.

Erdoberfläche Erdfälle, grubenartige Einsenkungen oder Dolinen hervorrief. Auf dem Münsinger Truppenübungsplatz z. B. lassen sich zahlreiche solche Einstürze beobachten. Wo das Albplateau aus ε-Kalken und plattigen ζ-Mulden besteht, haben Brunnenbohrungen wenig Zweck. Dem Wassermangel dort hat die Albwasserversorgung abgeholfen.

Im Gebiet der wasserreichsten Flüsse fand schließlich eine noch ergiebigere Abtragung von Gesteinsmassen statt. So grub sich die Donau ungefähr im Pliocän ihr ehemaliges Bett im heutigen Schmiech- und Blautal durch die ζ-, ε- und δ-Kalke hindurch bis auf die Weiß-Jura-γ-Schichten hinab. Die widerstandsfähigsten ε-Felsen trotzen indes noch heute in malerischen Gruppen der Verwitterung. Der jetzige Lauf der Donau bei Nasgenstadt—Öpfingen ergab sich erst etwas später, jedenfalls in Verbindung mit einem Einbruch großer Gesteinsmassen entlang der Donauspalte.

Teilweise noch im Diluvium und hauptsächlich im Alluvium, in dem ein letzter allmählicher Klimawechsel die heutige Verteilung der Niederschläge herbeiführte, bildeten sich in Mulden zwischen den Moränenwällen Oberschwabens, sowie in Niederungen des Donautals und untern Illertals seichte Seen, die z. T. noch jetzt bestehen, z. T. allmählich versumpften und zu Torfmooren wurden; so der Federsee bei Buchau, das Gögglinger, Finninger und Langenauer Ried[1]. Auf einigen der Seen bauten sich während der Steinzeit die Pfahlbauern ihre Zufluchtsorte, deren Spuren sich z. B. bei Schussenried fanden[2]. Die Fauna und Flora der jüngeren Torfmoore nähert sich schon stark der jetzigen bezw. stimmt mit derselben überein[3]. Die Hauptflüsse aus den Alpen endlich, ursprünglich stark gewunden zwischen den Moränenwällen, bohrten sich nach und nach, vielleicht in Verbindung mit Einstürzen und Terrainschwankungen, ziemlich gerade Talbetten von Süden nach Norden aus. Wie die Donau, so grub sich auch die Iller ihr Bett allmählich immer tiefer; sie ebnete dabei das Tal langsam mit Alpenkies ein. Die Wassermassen verminderten sich seit der Eiszeit beträchtlich und wurden in jüngster geschichtlicher Zeit vielfach durch Flußkorrektion an ihr jetziges Bett gebunden. So floß z. B. die Blau noch in historischer Zeit zwischen den Hängen der Wilhelmsburg und dem Donauufer bald hier, bald dort durch die Stadt Ulm. Jetzt sind Blau, Iller und Donau durch Menschenhand großenteils korrigiert.

[1] E. Fraas, l. c. S. 289.
[2] Engel, l. c. S. 424.
[3] E. Fraas, l. c. S. 289.

Wir stehen damit an der Schwelle der Jetztzeit. Ein wechselvolles Bild hat sich vor dem geistigen Auge entrollt. Gewaltige Umwälzungen in der Verteilung von Wasser und Land haben ihre Spuren in der weiteren Umgebung von Ulm hinterlassen. Aber nirgends läßt sich ein plötzlicher Wechsel erkennen, überall zeigt sich eine ganz allmähliche Entwicklung selbst der großartigsten Phänomene in der geologischen Geschichte unserer Gegend, und der Grundgedanke bleibt zweifellos seit dem Rotliegenden der allmähliche Einbruch der Erdscholle zwischen Schwarzwald, Böhmerwald und Alpen im Gefolge der Erkaltung und Zusammenziehung der Erde. Daß die Entwicklung auch heute nicht abgeschlossen ist, daß sie nach ewigen Gesetzen weitergeht, braucht wohl kaum erwähnt zu werden. Sicherlich muß das Hügelland längs der Donau allmählich immer mehr eingeebnet werden, um so rascher, je weicher die Schichten sind, die sich der Zerstörung durch die Denudation bieten. So werden die Brack- und Süßwasserbildungen von Günzburg und Oberkirchberg, die an sich zu steiler Gehängebildung neigen, viel rascher abgetragen werden, als die harten Massenkalke bei der Stadt Ulm und im Blautal; das beweisen schon die großen Erdschlipfe bei Oberkirchberg[1]. Die Seen im Moränengebiet Oberschwabens, wie z. B. der Federsee, werden in verhältnismäßig kurzer Zeit vertorfen und zu Rieden umgestaltet sein. Ebenso sicher wird auch der nördliche Steilrand der Alb langsam nach Süden vorrücken, bis einst das ganze Albplateau abgetragen ist[2]. Ob indessen der Abbruch in der Donaulinie auf absehbare Zeit beendet ist, läßt sich vorerst nicht sagen. Das Vorkommen von Weiß-Jura-ζ im Untergrund der Donau, ebenso wie hoch über dem Talbett bei Ulm könnte zu dem Schluß berechtigen, daß die Stadt Ulm auf einem der Treppenabsätze jener Verwerfungen liegt und bei Fortsetzung dieser Bewegungen in Mitleidenschaft gezogen würde. Über solche Fragen kann nur ein genaues Studium aller Verwerfungen im Verlauf der Donauspalte und die Erdbebenforschung Klarheit verschaffen. Der Geologe muß sich vorläufig damit bescheiden, einen Blick in den Bau seines Gebiets zu tun und dessen Entstehungsgeschichte zu entziffern. Ein Ausblick in die weitere Zukunft ist ihm bei der Jugend seiner Wissenschaft versagt.

Februar 1905.

[1] Kranz, l. c. S. 15.
[2] Engel, l. c. S. 125.

Beiträge zur Kenntnis des oberen Hauptmuschelkalks und Bemerkungen über die Tektonik von Kochendorf.

Von G. **Stettner** in Heilbronn.

Im Laufe des Sommers 1904 habe ich eine Reihe von Exkursionen in das Gebiet des Kartenblattes Kochendorf unternommen und dabei auch die geologische Literatur des Gebietes, die uns die letzten Jahre gebracht oder wenigstens wieder in besondere Erinnerung gebracht haben, zu Rate gezogen. Es sind viel sorgfältige und mühsame Beobachtungen in dieser Literatur niedergelegt, und man folgt gerne den Spuren der Forscher, denen wir sie verdanken. Dann und wann stößt man freilich auch auf Neues, das den früheren Beobachtern entgangen zu sein scheint, und bekommt dadurch wohl auch einen Anreiz, seine Beobachtungen weiter auszudehnen und allgemeine Betrachtungen, z. B. über die Tektonik, anzustellen. Das Interesse für diese allgemeinen Fragen wächst dabei schon deshalb besonders, weil es in diesem mit Diluvialablagerungen so stark überdeckten Gebiet an genügenden Aufschlüssen mangelt und darum jede neue Beobachtung nur zu leicht geeignet erscheint, gesicherte Resultate auf Grund früherer Beobachtungen ins Wanken zu bringen. Natürlich wird man unter diesen Umständen mit weitgehenden Schlüssen jederzeit zurückhalten müssen; doch darf diese Zurückhaltung auch nicht allzuweit getrieben werden. Man wird vielmehr nur alle diese auf Grund ziemlich mangelhaften Materials gewonnenen Resultate mehr unter dem Gesichtspunkt von Hypothesen zu betrachten haben, die Fingerzeige für künftige Untersuchungen bieten sollen. Auch die nachfolgenden Ausführungen mögen in diesem Sinne als Ergänzungen zu den bisherigen und als Anregungen zu späteren Untersuchungen aufgefaßt werden.

Das Gebiet von Kochendorf ist, wie sich aus den reichen Literaturangaben in Koken's Begleitworten zu seinem Blatt Kochendorf ersehen läßt, schon vielfach Gegenstand der Untersuchung ge-

wesen. Besonders in den letzten Jahren haben E. Fraas[1], Koken[2] und Stutzer[3] eine Reihe von Profilen aus dem oberen Hauptmuschelkalk der Gegend veröffentlicht, die zur Kenntnis dieser Schichten wesentlich beigetragen haben; und man könnte zunächst auch versucht sein anzunehmen, daß dieses reichhaltige Material von zum größten Teil sehr sorgfältigen Beobachtungen zur Beurteilung der Tektonik hinreichen müßte. Indes zeigt sich bald, das E. Fraas, dessen Beobachtungen im einzelnen sehr genau und sehr zuverlässig sind und dem wir die erste genaue Kenntnis über die Lagerung der Semipartiten im Lande verdanken, ein und denselben geologischen Horizont zweimal beschrieben und dabei die eine fazielle Ausbildung als das geologisch höhere Glied der andern dargestellt hat. Er unterscheidet nämlich von oben nach unten: Grenzbänke zwischen Hauptmuschelkalk und Lettenkohle oder Horizont der Glaukonitkalke und Estherientone; Horizont des *Ceratites semipartitus* (dünne Varietät); *Terebratula*-Horizont; Horizont des *C. semipartitus* (dicke Varietät, *dorsoplanus*); Horizont des *C. nodosus*. Tatsächlich aber sind die genannten Grenzbänke in der Hauptsache eben der Horizont des *C. semipartitus*, und die Hauptmasse seines Horizonts von *C. semipartitus* gehört zum Horizont des dicken *C. nodosus*, zum Horizont des *C. intermedius* Phil., der bei ihm übrigens auch schon in seinem Horizont des *C. nodosus* mit inbegriffen ist. Solche Irrtümer sind bei dem endlosen Fazieswechsel im oberen Muschelkalk sehr leicht möglich. und jeder, der die Schwierigkeiten kennt oder der auch nur die nachfolgenden Profile genauer betrachtet, wird sie darum auch sehr leicht begreiflich finden.

Koken gliedert in dem Textheft zu Blatt Kochendorf den oberen Muschelkalk der Kochendorfer Gegend in:

Obere *Semipartitus*-Schichten	a) Stufe des glaukonitischen Kalkes („poröser Kalk“ Alb.).
	b) Stufe der Bairdien führenden Letten und Mergel.
Untere *Semipartitus*-Schichten	c) Stufe der *Semipartitus*-Bänke.

---

[1] E. Fraas, Begleitworte zu den geogn. Atlasblättern Neckarsulm, Öhringen und Oberkessach. Herausgeg. v. K. Stat. Landesamt. 1892. Oberamtsbeschreibung von Heilbronn II. Teil. 1901.

[2] Koken, Geol. Spezialkarte der Umgegend von Kochendorf. Herausgeg. v. K. Stat. Landesamt. 1900.

[3] O. Stutzer, Geologie der Umgegend von Gundelsheim. Inauguraldissertation. Königsberg 1904.

Zu den unteren *Semipartitus*-Schichten rechnet Koken den gesamten in der Gegend seines Blattes Kochendorf unter den Bairdienletten zu Tage gehenden Muschelkalk; dieser aber gehört zu einem nicht geringen Teil noch zu den *Nodosus*-Kalken und führt namentlich noch in einer Mächtigkeit von ca. 8 m den *C. intermedius* Phil. Daher kommt es auch, daß die Profile (die nur schätzungsweise Zahlen geben) nicht überall zum Text stimmen oder wenigstens zu stimmen scheinen; daher erklärt sich auch die Bemerkung (S. 10): „Einen sehr gut erhaltenen breitrückigen und mit starken Stachelknoten besetzten *Ceratites nodosus* fand ich in diesen Kalken bei Hagenbach, so daß über das Zusammenvorkommen der beiden (*semipartitus* und *nodosus*) kein Zweifel herrschen kann. Ihre Wichtigkeit als Leitfossilien wird dadurch nicht beeinträchtigt, nur darf man Einzelfunde nicht mehr als ausschlaggebend betrachten." Ich werde später zeigen, daß dieser Ceratitenfund nichts Abnormes darstellt, daß vielmehr in der betreffenden Schicht *C. nodosus* mit großer Regelmäßigkeit gefunden wird; diese Schicht ist nämlich die Grenzbank zwischen Nodosen und Semipartiten.

Stutzer hat in seiner Inauguraldissertation zu einer besseren Kenntnis des oberen Hauptmuschelkalks, als sie uns Koken's Arbeit vermittelt, nichts beigetragen; er übernimmt die Koken'sche Gliederung, dazu auch kleinere Irrtümer Koken's, selbst eine unrichtige Zahlenangabe (S. 10), obwohl er in seinem eigenen Profil (S. 58) eine richtige Angabe auf Grund eigener Messung zur Verfügung hatte. Einige Ceratitenfunde (in durchaus normaler Lage, nur von ihm verkannt) veranlaßten ihn zu Bemerkungen, die, wenn sie zutreffend wären, den Glauben erwecken könnten, als ob eine richtige Orientierung im Muschelkalk nach den bisherigen Leitfossilien unmöglich wäre. Er sagt nämlich (S. 10): „Eine auf Ceratiten gestützte, genaue paläontologische Gliederung ist hier nicht möglich. Sie muß daher mehr nach petrographischen Gesichtspunkten erfolgen"; ferner S. 37: „Es schwankt das Vorkommen der einzelnen Ceratitenarten im Muschelkalk ganz bedeutend. Als Leitform für einzelne Horizonte des Muschelkalkes sind sie schlecht zu gebrauchen. Wir lassen uns lieber von *Bairdia Pirus* und dem Gekrösekalk führen." Es kann, ganz abgesehen von der irrigen Auffassung, nicht erwünscht sein, daß eine solche Ansicht Platz greift und dadurch das Interesse für den an sich schon etwas stiefmütterlich betrachteten Muschelkalk noch geringer wird als bisher.

Angesichts solcher Äußerungen, die überdies einen für die Be-

urteilung der Tektonik von Kochendorf wichtigen Punkt betreffen, war es nötig, der vertikalen und horizontalen Verbreitung der Ceratiten und Bairdien, aber auch den „Gekrösekalken“ genauere Aufmerksamkeit zu schenken, das Beobachtungsgebiet weiter auszudehnen und eine Anzahl genauer Profile aufzuzeichnen.

Was zunächst die Bairdien anlangt, denen KOKEN und nach ihm STUTZER eine so große Bedeutung als Leitfossilien zumißt, so haben meine Beobachtungen ergeben, daß *Bairdia Pirus*, die überdies auch noch in der Lettenkohle vorkommt, nicht als Leitfossil für eine bestimmte Schicht angesprochen werden kann, ja, daß sie sogar in dem Horizont, für welchen sie KOKEN als in besonderem Sinne leitend bezeichnet, weit seltener ist als in anderen, tieferen. Am massenhaftesten ist sie (und andere Bairdienarten) nämlich nicht in den Tonen und Letten, welche in der Gegend von Kochendorf, Wimpfen, Hagenbach, Duttenberg die Unterregion des *Ceratites semipartitus* v. BUCH-PHIL. (= *acutus*) bilden und von KOKEN als Bairdienletten bezeichnet werden, sondern in der Unterregion des *Ceratites intermedius* PHIL., wie diese z. B. in den Steinbrüchen beim Rauhen Stich zwischen Sontheim und Talheim (Heilbronn) und in der Kiesgrube südlich von der Sägmühle bei Offenau aufgeschlossen ist. In den Talheimer Brüchen findet man auch die Baktryllien, die KOKEN z. B. aus den oberen Bairdien(= *Semipartitus*-)Schichten gegenüber der Kochermündung erwähnt. Im übrigen trifft man die Bairdien noch ganz hinauf im oberen Hauptmuschelkalk bis unmittelbar unter die glaukonitische Grenzbank zur Lettenkohle, insbesondere im unteren Horizont der großen Terebrateln (= Grenzbank zwischen Nodosen und Semipartiten), in KOKEN's Bairdientonen und in KOKEN's Horizont des glaukonitischen Kalkes. Überall da, und zwar nur da, wo in den Steinbrüchen die gewöhnlich gelblichgrau gefärbten Tonbänke Wasser austreten lassen, sind auch diese Tone schwarz gefärbt und zeigen dann, besonders verwitternd, oft die Millionen weißer Pünktchen der Bairdien[1].

---

[1] Es ist vielleicht von Wert, darauf aufmerksam zu machen, daß schon v. Seebach (v. Seebach, Entomostraceen aus der Trias Thüringens, Zeitschr. d. deutsch. geolog. Ges. 1857, IX, S. 198 ff. und Taf. VIII) bei der Aufstellung seiner Ostracodenspezies (*Bairdia Pirus*, *procera*, *teres*, *Cythere dispar*) aufführt, daß *Bairdia Pirus* außer mit *Myophoria transversa* besonders in einem Mergel über und unter der oberen Terebratelbank des Muschelkalks liege, ferner zusammen mit *Gervillia socialis* 50 Fuß tiefer als die Lettenkohlengruppe; und zwar sagt er über die tieferen Ostracoden des oberen Muschelkalks: „Am häufigsten scheint eine der *Bairdia Pirus* ähnliche Form gewesen zu sein. Es ist sogar

Eine äußerst charakteristische Erscheinung, die KOKEN a. a. O. treffend beschrieben hat, sind in den oberen 2 m des *Semipartitus*-Kalks, unmittelbar unter der glaukonitischen Grenzbank, sogenannte Gekrösekalke; und ich möchte an dieser Stelle nur noch ergänzend darauf hinweisen, daß sich in der Heilbronner Gegend an einzelnen Stellen, besonders in 2 Brüchen zwischen Sontheim und dem Haltepunkt Rauher Stich, die Oberflächenformen dieser Kalke wohl noch genauer studieren lassen als in der Gegend von Kochendorf und Wimpfen. Der „Horizont der glaukonitischen Kalke" ist nämlich in der Kochendorfer Gegend meist massig-kalkig entwickelt, so daß stellenweise der Gekrösekalk nur an der Schlichtung der Felsen als solcher erkenntlich ist; bei Talheim dagegen ist dieser Horizont stark tonig entwickelt, hat stellenweise sogar fast ganz das Aussehen der „Bairdientone" der Kochendorfer Gegend, und man hat dann beim Abräumen der Letten in manchen Steinbrüchen oft größere Flächen dieser merkwürdig wellig gebogenen Kalke zur Beobachtung freigelegt.

Trotzdem nun aber diese Gekrösekalke außerordentlich charakteristisch für den obersten *Semipartitus*-Horizont sind, möchte ich doch nicht soweit gehen wie STUTZER und ihnen für das Erkennen der Schichten eine größere Bedeutung beimessen als z. B. den Ceratiten. Man kann durch dieses Merkmal auch erheblich irre geleitet werden. KOKEN und STUTZER erwähnen nämlich aus der Offenauer Kiesgrube Gekrösekalke; diese im Verein mit Bairdien sind ihnen, trotzdem STUTZER selber den *Ceratites intermedius* aus den schwarzen Bairdien-führenden Schiefertonen gezogen und noch weitere Exemplare von Arbeitern erhalten hat, ein Beweis für die Zugehörigkeit der in der Offenauer Kiesgrube anstehenden Schichten zum obersten *Semipartitus*-Kalk. Es finden sich indes gekröseartig gebogene Kalke auch

wahrscheinlich, daß sie die *Bairdia Pirus* selbst sei." Sehr interessant sind sodann die Ostracodenfunde, die Thürach auf Blatt Sinsheim (Geol. Spez.-Karte von Baden. Erläuterungen zu Blatt Sinsheim. Heidelberg 1896) verzeichnet. Er führt die kleinen Ostracodenschälchen nicht bloß aus den „Bairdientonen" des unteren *Semipartitus*-(*acutus*-Horizonts an (und zwar *B. Pirus*, *B. teres* und *C. dispar*; zweifelhaft *B. procera*), sondern auch aus dem „glaukonitischen Kalk", den er geradezu „Bairdienkalk" nennt; aus dem untern *Intermedius*-Horizont (Profil S. 19 No. 17 und 18) erwähnt er allerdings keine Bairdien, dagegen noch sehr viel tiefer aus dem (unteren) *Nodosus*-Horizont (S. 20) und aus dem unteren *Encrinus*-Kalk (S. 15). Aus alledem scheint klar hervorzugehen, daß die Ostracoden in den Mergeln des oberen Muschelkalks gar nicht selten sind und sich namentlich in den mächtigeren Mergellagern in Menge vorfinden, daß sie also als Leitfossile für eine bestimmte Muschelkalkschicht nicht zu gebrauchen sind.

sonst noch im oberen Muschelkalk. Schon KOKEN[1] hat darauf aufmerksam gemacht: „Geringere Biegungen wiederholen sich im ganzen oberen Muschelkalke, sobald geschichtete „Blaukalke“ (d. h. ziemlich tonreiche Kalke) auftreten; niemals erreichen sie aber auch nur annähernd die Intensität wie in der Gekröseschicht.“ Der letzte Satz wird sich freilich nicht ganz halten lassen; so kommen z. B. bei Talheim in dem dort kalkig entwickelten „Horizont der Bairdientone“ noch dieselben Gekrösekalke vor wie etwas höher in dem „Horizont der Glaukonitkalke“; vor allem aber treten in dem bairdienreichen untern *Intermedius*-Horizont bei Offenau (ziemlich schwach) und bei Talheim (viel stärker ausgebildet) Biegungen auf, die dem Gekrösekalk so sehr gleichen, daß selbst Fachmänner zu Verwechslungen verleitet werden können.

Darin allerdings wird man STUTZER einigermaßen beipflichten müssen, daß die Ceratiten leider an nur zu vielen Orten als Leitfossilien ebenfalls schlecht zu gebrauchen sind, zwar nicht deshalb, weil sie, wie er meint, nicht richtig leiten, sondern nur, weil sie meist viel zu selten sind. Die Semipartiten z. B. sind in ganz Württemberg südlich von Talheim-Heilbronn so selten, daß man kaum zu wenig sagt, wenn man behauptet, sie fehlen vollständig; und selbst nördlich von Heilbronn sind sie stellenweise nicht so häufig, daß man sich, ohne lokalkundig zu sein, sofort einfach an einer hinreichenden Zahl von Fundstücken allein sicher orientieren könnte. An manchen Orten allerdings, z. B. bei Hagenbach, bekommt man Bruchstücke davon, meist jedoch ohne Schale, in großer Menge. Im allgemeinen aber wird man sagen müssen, daß es schon einer größeren Zahl von Beobachtungen und einer gewissen Ausdauer oder Lokalkenntnis bedarf, um sich überall im oberen Muschelkalk zurecht zufinden; ich wenigstens muß bekennen, daß mir das unten gegebene Profil der zahlreichen Talheimer Brüche im Vergleich zu den recht einfach liegenden Profilen der Kochendorfer Gegend ziemlich viel Mühe verursacht hat.

Der obere Muschelkalk zwischen Sontheim und dem Rauhen Stich und in der Gegend von Kochendorf, Wimpfen, Hagenbach, Duttenberg umfaßt den Horizont des *Ceratites semipartitus* v. BUCH (= *acutus*), des *C. dorsoplanus* PHIL. und des *C. intermedius* PHIL., und zwar entfallen auf die Kalke (bezw. dolomitischen Kalke) und Tone bezw. Schiefertone mit *C. semipartitus* (= *acutus*) im Mittel sowohl bei Talheim als bei Kochendorf-Wimpfen 3,8—4 m,

[1] a. a. O. S. 9.

auf die mit *C. dorsoplanus* ebenfalls etwa 4 m, auf die mit *C. intermedius* (nach einer ca. 1,7 m messenden Grenzschicht mit großen Terebrateln. *C. dorsoplanus*, *intermedius* und *nodosus*) ca. 7 m: wahrscheinlich geht aber *C. intermedius* noch 1—2 m tiefer.

In der Unterregion des *Ceratites intermedius* treffen wir beim Rauhen Stich, ferner bei Wimpfen im Liegenden des Steinbruchs gleich westlich von der Saline und in der schon mehrfach erwähnten Kiesgrube von Offenau südlich von der Sägmühle viele Tone bezw. Schiefertone und tonig-brockelige Kalke. Meist sind sie ein Horizont des Wasseraustritts, und dann rieseln beständig die Wasser herab an den dunkeln Schiefern, die mit Millionen weißer Pünktchen von Bairdien besetzt sind. Linsenförmig an- und abschwellende Kalkknollen sind häufig in diesen Tonen; ebenso stellen sich darüber und dazwischen krummflächige, nach Art des Gekrösekalks gebogene Kalke ein. Beim Rauhen Stich sind sie auch reich an Fischresten; ebenso findet man dort Baktryllien auf den Kalkknollen.

Ich füge zur Vergleichung mit dem Profil von Talheim das von der Offenauer Kiesgrube[1] hier ein:

Kies und Sand.
0,20 m (nur an einzelnen Stellen) stark verwitterte Splitterkalke.
1,20 „ Brockelkalke (teilweise auch noch verwittert und mit Schotter vermischt), uneben geschichtet, mit *C. intermedius*, *Gervillia*, *Lima*, *Myophoria*.
0,20 „ Splitterkalk.
0,10 „ Brockelkalk.
0,10 „ Mergel (nach Stutzer mit Pflanzenresten).
0,50 „ dünngeschichtete kristalline Kalke.
0,57—0,65 m schwarze Schieferletten mit Kalkeinlagerungen, *Bairdia Pirus* und *C. intermedius*; Pflanzenreste.
0,35 m feste dunkle Kalkbänke.
x „ Splitterkalk.

Über dieser tonigen Unterregion treten zunächst ziemlich feste blaue Kalke und Splitterkalke auf, die oft löcherig sind und dann sogar mit Alberti's „porösem Kalk“ aus dem Koken'schen Glaukonithorizont verwechselt werden können; so gehören z. B. die ca. 20 cm Kalke im Hangenden des Kalks der Offenauer Kiesgrube, die Koken als Glaukonitkalk bezeichnet, hierher.

Die nun folgenden Brockelkalke sind das Hauptlager des *C. intermedius*. Bei Talheim z. B. kann man aus ihnen eine Menge roher Steinkerne bekommen. Darüber wechseln Splitterkalke und

[1] Vergl. Koken a. a. O. S. 62. Stutzer a. a. O. S. 58.

blaue bezw. tonige Kalke und Tone miteinander ab. Hier trifft man auch häufig die sogenannten Hebräer.

Darüber kommen Kalkknauer und Tone und über diesen stellenweise auch noch eine feste Kalkbank, die alle mit ungezählten großen Terebrateln gefüllt sind (manchmal sind auch die Tone leer und nur die Kalkbank darüber führt *Coenothyris vulgaris*). Es ist eine für das ganze Gebiet außerordentlich wichtige leitende Schicht; nur bei Hagenbach und bei Wimpfen am Winterberg ist sie nicht ganz so gut entwickelt, wie in fast allen sonstigen Brüchen. In diesen Knauerbänken traf ich immer den ersten Semipartiten (*dorsoplanus*), sowohl bei Talheim als auch in der Kochendorfer Gegend[1]. Man findet in diesen Bänken aber auch noch den *C. intermedius* und sogar noch bei Talheim und Hagenbach (an letzterem Ort führt ihn auch Koken a. a. O. S. 10 und 65 aus dieser Terebratelbank an) den kleinen, deutlich stachelknotigen *C. nodosus*.

Die *Semipartitus*-Kalke bieten in jeder Gegend ein anderes Bild dar. Die von der Kochendorfer Gegend zeigen ein ganz anderes Gepräge, als die von Talheim und vollends als die im Enztal. Bei Kochendorf, Jagstfeld, Hagenbach, Duttenberg, Wimpfen sind es zunächst lauter regelmäßig und dünn geschichtete Splitterkalke mit vielen Lumachellenbänken. Dies ist das Lager des *C. dorsoplanus*. Hier ist oft ein geradezu erstaunlicher Reichtum an Fossilien anzutreffen, wenn diese auch selten gut erhalten sind; bemerkenswert sind insbesondere die Brüche an dem Kocherkanal zwischen Kochendorf und Hagenbach.

In einzelnen Bänken häufen sich Terebrateln; namentlich trifft man in der Oberregion dieser Kalke mit großer Regelmäßigkeit einen Terebratelhorizont, den man als Grenze zwischen *C. dorsoplanus* und *C. semipartitus* (*acutus*) bezeichnen kann. Im nördlichen Teil des Gebiets (z. B. an der Ziegelhütte gegen Duttenberg) zeigt der Horizont des *C. dorsoplanus* in seiner Oberregion stärkere Toneinlagerungen zwischen den dünner werdenden Kalkbänkchen, so daß diese Region bereits dasselbe Aussehen hat, wie weiter südlich (z. B. an der Kocherhalde) die Unterregion des *C. semipartitus*-(*acutus*)-Horizonts.

---

[1] E. Fraas nennt (Begleitw. zu Blatt Neckarsulm S. 13) *C. dorsoplanus* schon aus den Schiefertonen des *C. intermedius*. Da indes dort *C. intermedius* häufig so abgewittert oder abgeschiefert ist, daß man keine Knoten mehr sieht, hält man diese Formen, zumal ja auch sonst schon *C. intermedius* alle möglichen Übergänge zu *C. dorsoplanus* aufweist, leicht für Semipartiten. Ich vermute, daß an der genannten Stelle solche Formen gemeint sind.

C. semipartitus (*acutus*) findet man in den ca. 3,8—4 m Schiefertonen und Kalken über dem eben genannten (oberen) Terebratelhorizont. In der Kochendorfer Gegend liegen über der Terebratelbank zunächst 1,75 m „Bairdientone“ (KOKEN) oder „Estherientone“ (E. FRAAS). Ein Schwanken der Mächtigkeit, von dem KOKEN und STUTZER berichten, konnte ich nicht beobachten: ich habe in allen Brüchen nie weniger als 1,70 und nie mehr als 1,80 m gemessen; nur die schon erwähnte Verwechslung mit den Bairdientonen aus dem *C. intermedius*-Horizont können die irrigen Angaben veranlaßt haben. Im übrigen gibt KOKEN (a. a. O. S. 9 f.) eine sehr gute Beschreibung dieser Tone und ihrer Fossileinschlüsse, so daß ich darauf verweisen kann.

Am Wimpfener Winterberg und an der Jagstfelder Zügelhütte gegen Duttenberg sind in diese Tone außer Kalkknollen nur dünne (höchstens einzelne bis 5 cm messende) Kalkbänkchen eingelagert: weiter südlich, schon am Bahnwärterhaus über Wimpfen im Tal, ist die Unterregion stark kalkig, und es stellt sich gegen die Mitte eine festere Kalkbank ein; noch mehr ist dies der Fall bei Kochendorf und gegen Hagenbach, wo die unteren 42—45 cm aus dünngeschichteten Kalken mit Tonzwischenlagen bestehen, worauf eine 16—17 cm mächtige feste Kalkbank folgt: aber auch in den Schiefertonen der Oberregion werden die Kalkplättchen bis 6 cm dick; solche Plättchen sind manchmal auch reich an Fischresten: stellenweise trifft man auch Lumachellenbänke, besonders mit *Trigonodus Sandbergeri*. Noch weiter im Süden (Talheim) ist der Schieferton ganz verschwunden, und der ganze Horizont ist kalkig entwickelt.

Die „Stufe des glaukonitischen Kalkes“, die in den Gekrösekalken (besonders am Wimpfener Winterberg) ebenfalls *C. semipartitus* führt, ist in der Kochendorfer Gegend massigkalkig entwickelt und hat eine Mächtigkeit von 2 bis höchstens 2,20 m. Der Beschreibung KOKEN's ist nichts weiter beizufügen.

Ich gebe nun noch einige Profile zur Ergänzung derjenigen KOKEN's.

An der Kocherhalde bei Kochendorf:

3,79 m Horizont des *Ceratites semipartitus* (*acutus*):

2,05 m „glaukonitische Kalke“, bestehend aus:

0,36 m glaukonitführende, löcherige, dolomitische, feste Kalke.
0,16 „ weniger feste, oft gekröseartig gebogene Kalke.
0,24 „ feste Splitterkalke.
0,48 „ weniger feste Splitterkalke.
0,40 „ Gekrösekalk.
0,38 „ Splitterkalk.

1,74 m „**Bairdienletten**“, bestehend aus:
1,15 m dunkle Schiefertone mit Kalkplättchen (bis 6 cm).
0,16 „ feste Kalkbank.
0,43 „ dünngeschichtete Brockelkalke und Kalklinsen in dunkeln Tonen.

x m: Horizont des *Ceratites dorsoplanus*:
1,18 m ziemlich dickbankige Kalke.
0,16 „ dunkle Tone.
x „ Kalke.

In den alten Steinbrüchen zwischen Kochendorf und Hagenbach, nahe bei Hagenbach, stehen im Abraum noch

C. semipartitus (*acutus*):
ca. 1 m verwitterte Glaukonitkalke an, darunter:
1,75 „ „Bairdienletten“ mit reichlich *C. semipartitus*:
1,16 m dunkle Tone mit dünnen Kalkbänkchen,
0,17 „ feste Kalkbank,
0,42 „ Kalkknollen und dünngeschichtete Kalke in dunkeln Tonen.

C. dorsoplanus:
1,20 m ziemlich dickplattige Splitterkalke, oben mit Muschelbreccien, zuoberst Terebratelbank; *C. dorsoplanus*,
0,15 „ Letten,
0,86 „ blaue Kalke mit muscheligem Bruch,
0,12 „ Brockelkalke,
0,15 „ festere Kalke, teilweise brockelig,
0,18 „ teilweise schwarze Letten,
0,65 „ massige Splitterkalke mit Muschelbreccien und Terebrateln,
0,15 „ Letten,
0,35 „ dünn geschichtete feste Kalke,
0,20 „ Letten und dünne Kalke,
0,25 „ feste Kalke, Terebratelbank.

0,62 „ Brockelkalk (Horiz. des *C. intermedius*).

Im Jagsttal hinter der Zügelhütte bei Jagstfeld stehen noch
ca. 1,63 m „Glaukonitkalk“ an, und zwar unter zerfallenem Glaukonitkalk
0,26 m Splitterkalk,
0,37 „ Gekrösekalk,
0,40 „ Splitterkalk mit Lumachellen;
ca. 1,80 „ etwas ausgewaschene „Bairdienletten“; im unteren Teil sehr unebene mit Ton durchsetzte Kalkplättchen (bis 5 cm dick) mit Fisch- und Saurierresten; *C. semipartitus;*
3,88 „ Horizont des *C. dorsoplanus*:
1,60 m kristalline, schwach gebogene, nach oben dünner werdende, teilweise löcherige Kalkbänkchen mit Lumachellen, gegen oben eine Lumachelle von *Coenothyris vulgaris*.
1,20 „ feste Kalkbänke, besonders unten mit Lumachellen: *Ostrea complicata, Lima, Coenothyris.*

0,18 m Letten- und Brockelkalk.
0,90 „ blauer, toniger Kalk, ziemlich dünn geschichtet mit *C. dorsoplanus.*

0,70 m Terebratelbänke: Kalkknauer, Ton und oben feste Kalkbänke.

Bei Talheim ist der Horizont des *Ceratites semipartitus* und *dorsoplanus* ganz anders entwickelt, und seine Ausbildung erinnert schon stark an diejenige in der Mitte Württembergs: die regelmäßig geschichteten Kalke sind meist immer von einer mächtigeren Lettenbank bis zur andern zu einer schwach geschichteten Masse zusammengewachsen, und es stellen sich dann schon massige Felsen ein nach Art des „Wilden“ und des „*Trigonodus*-Dolomits“. Nur die Mächtigkeit der einzelnen Horizonte stimmt genau mit der in der Kochendorfer Gegend; die einzige Bank, die erheblichen Mächtigkeitsschwankungen, selbst auf ganz kurzen Entfernungen, unterworfen ist, ist die glaukonitische Grenzbank zwischen Muschelkalk und Lettenkohle, die bei Kochendorf ca. 40 cm mächtig ist, während sie bei Talheim zwischen 27—40—50—80 und noch mehr Zentimeter, in ein und demselben Steinbruch zwischen 27 und 50 cm schwankt.

Die „Stufe des glaukonitischen Kalks“ (Koken) ist etwa nach Art der Kochendorfer „Bairdienletten“ ausgebildet, führt auch Bairdien und vereinzelt *C. semipartitus*; charakteristisch ist hier ebenfalls der Gekrösekalk. An die Stelle der „Bairdienletten“ (Koken) sind massige Kalke getreten, stellenweise auch dünn geschichtete Splitterkalke. Unter diesem Horizont, in dem man natürlich vergeblich nach Ceratiten sucht, tritt eine feste Bank mit großen Terebrateln auf; darunter kommen die massigen Splitterkalke des *C. dorsoplanus*, der hier noch seltener als *C. semipartitus* ist. Ein ungewöhnlich reichhaltiger Terebratelhorizont schließt die *Semipartitus*-Kalke nach unten ab.

Es liegt nahe, hier eine Parallele zu ziehen mit der Entwickelung des oberen Hauptmuschelkalks in der Gegend des Enztals und Strohgäus, wo bis jetzt eine Gliederung noch gar nicht gelingen wollte. In Ermangelung gut leitender Fossilien habe ich seinerzeit vorgeschlagen[1], die Kalke und Dolomite über dem Horizont des großen *C. nodosus* = *C. intermedius* Phil. nach der berühmten Fundstelle im Schwieberdinger Hühnerfeld einstweilen als „Schwieber-

---

[1] Diese Jahreshefte 1898, S. 303—321: Ein Profil durch den Hauptmuschelkalk bei Vaihingen a. d. Enz.

dinger Horizont" zu bezeichnen und von dem *Trigonodus*-Dolomit und den über demselben folgenden Grenzbänken gegen die Lettenkohle zu trennen. E. FRAAS hat in den Begleitworten zu Blatt Besigheim wohl aus dem gleichen Grunde diese Bezeichnung beibehalten. Diese Gliederung geht von der noch jetzt vertretenen[1] Annahme oder Ansicht aus, daß der *Trigonodus*-Dolomit die *Semipartitus*-Schichten überlagere, einen Grenzhorizont gegen die Lettenkohle von schwankender Mächtigkeit darstelle, sogar eine besondere Auszeichnung auf der Karte nahelege und vielleicht sogar richtiger der Lettenkohle zugerechnet werden sollte. Diese Ansicht ist jedoch ebenso irrig, wie die von mir ausgesprochene Vermutung, es werden wohl die „Schwieberdinger Schichten" im wesentlichen dem *Semipartitus*-Horizont entsprechen.

Auch PHILIPPI hat sich in seiner Arbeit[2] über die Fauna des Schwieberdinger Hühnerfelds eingehend über die geologische Stellung des Schwieberdinger Fossilhorizonts (S. 147 und 201—205) geäußert. Ihm zufolge gehören die Schwieberdinger Fossilschichten zum unteren *Trigonodus*-Dolomit; darunter käme nach einer 30 cm mächtigen Dolomitbank das *Semipartitus*-Niveau. Diese Bestimmung geht, wie sich schon aus meinem in den Jahresheften von 1898 veröffentlichten Profil ergibt, noch mehr fehl als die von mir gegebene, die wenigstens für die Oberregion des Schwieberdinger Horizonts noch einigermaßen zutreffend ist.

Ich glaube nun in der Lage zu sein, auch die Schichten des oberen Hauptmuschelkalks im Enz- und Strohgäugebiet durch Parallelisierung mit denen am unteren Neckar nach Ceratitenhorizonten gliedern und die geologische Stellung der Schwieberdinger Fossilschichten genau bestimmen zu können.

Wie das weiter unten folgende Profil von Talheim zeigt, dem zur Vergleichung das von Vaihingen—Schwieberdingen kurz beigefügt ist, entspricht der sogenannte „Wilde", ein massiger ca. 3,4 m mächtiger Fels unter dem *Trigonodus*-Fels, zusammen mit dem 2,8 bis 2,9 m messenden *Trigonodus*-Dolomit und den ca. 2,7 m dolomitischen

---

[1] Vergl. z. B. E. Fraas, Begleitworte zu Atlasblatt Besigheim. 2. Aufl. S. 13. — Oberamtsbeschreibung von Heilbronn. II. T. S. 7 ff. 1901.

[2] Diese Jahreshefte 1898: „Die Fauna des unteren *Trigonodus*-Dolomits vom Hühnerfeld bei Schwieberdingen und des sogen. Cannstatter Kreidemergels." Bei dieser Gelegenheit möchte ich nur noch ergänzend bemerken, daß die Angabe auf S. 148 und 202, wonach Brachiopoden ganz fehlen, nicht zutrifft. Offenbar stand ihm für die Bearbeitung nicht das ganze Material (und also auch nicht die gut und zwar mit Armgerüst erhaltenen Terebrateln) zur Verfügung.

und kalkigen Grenzbänken in der Vaihinger Gegend dem *Semipartitus*-Niveau der Heilbronn—Kochendorfer Gegend. Gleich in den rauhplattigen dolomitischen Kalken unter dem „Wilden“ habe ich inzwischen auch bei Vaihingen den *C. intermedius* gefunden. In der Unterregion des „Wilden“ trifft man außerdem, wenn auch etwas undeutlich, die glänzenden Schalenreste von Terebrateln (untere Terebratelbank). Daß man im „Wilden“ und in dem massigen *Trigonodus*-Fels bis jetzt noch keinen *Semipartitus (dorsoplanus)* gefunden hat (und wohl auch kaum finden wird), kann bei dem (fast) vollständigen Mangel einer Schichtung nicht überraschen. Dagegen stimmt die Höhenlage der *Trigonodus*-Steinkerne genau mit derjenigen, in welcher bei Heilbronn und Kochendorf die Kalkplatten liegen, welche mit *Trigonodus Sandbergeri* bedeckt sind. Auch der Terebratelhorizont, der das *Dorsoplanus*-Niveau vom *Semipartitus*-Niveau trennt, wird sich bei einiger Sorgfalt im Enzgebiet nachweisen lassen; er muß in der Mitte des *Trigonodus*-Dolomitfelsen sich finden. Zum Beweis erwähne ich, daß schon Paulus und Bach[1] in diesem Dolomit eine reiche Terebratelbank in einem kleinen längst verlassenen Bruch nordwestlich von Ottmarsheim im Tälchen beobachtet haben. Auch *C. semipartitus (acutus)* wird wohl mit Sicherheit gefunden werden, wenn man einmal in den meist dünngeschichteten Grenzbänken zwischen *Trigonodus*-Dolomit und Lettenkohle gründlich sucht, was bis jetzt sicher noch nicht genügend geschehen ist; leider sind aber gute Aufschlüsse hier selten.

Ich füge noch eine Parallelisierung der *Semipartitus*-Schichten der Kochendorfer Gegend mit denen der Vaihinger Gegend ein, weil hier der Zusammenhang wohl deutlicher hervortritt, als in dem Profil von Talheim.

		Kochendorf	Vaihingen a. E.
Horizont des *Ceratites semipartitus*		2—2,20 m „Stufe des glaukonitischen Kalkes“ Koken's, Glaukonitbank mit Bonebed, Gekröse- und Splitterkalke.	2,1 m Grenzbonebed, Schiefertone und feste dolomitische Kalke.
	1,75 m „Bairdienton“ Koken's	1,15 m dunkle Schiefertone mit dünnen Kalkplättchen.	0,55 m weiche dolomitische Platten.
		0,16 m feste Kalkbank.	
		0,43 „ dünn geschichtete Kalke (*Trigonodus*) und Schiefertone.	2,80 m massiger *Trigonodus*-Dolomit, im oberen Teil weich

[1] Vergl. Begleitworte zu Atlasblatt Besigheim. 2. Aufl. 1903. S. 13.

	Kochendorf	Vaihingen a. E.
Horizont des *C. dorsoplanus*	1,60 m kristallinische Kalke mit Terebratelbank im Hangenden.	und zerreiblich, unten fester.
	1,20 m feste Kalkbänke. 0,18 „ Letten. 0,90 „ blaue Kalke. 0,70 „ Terebratelbänke.	3,40 m der „wilde Fels".

Die Schichten unter dem „Wilden" gehören zum Horizont des *Ceratites intermedius.* In demselben kommen im Enzgebiet die kleinen Nodosen noch ebenso vor wie am unteren Neckar, wie das z. B. auch der Fund des *C. nodosus* var. *densinodosus* und vielleicht eines Ceratiten, von dem Philippi[1] annimmt, daß er wohl aus tieferen Lagen stamme und nur zufällig unter die „Schwieberdinger Fossilien" gekommen sein könnte, beweist. Die eigentliche Schwieberdinger Fossilschicht von annähernd 1 m Mächtigkeit gehört der Mittelregion des *C. intermedius* an und entspricht den oben auf S. 210 erwähnten häufig löcherigen festen Kalken und Splitterkalken in der unteren Neckargegend. Unter der Schwieberdinger Fossilschicht trifft man eine reichliche Tonentwickelung ebenso wie bei Talheim und Offenau—Wimpfen, und es ist vielleicht der Erwähnung wert, wenn an sich vielleicht auch vollständig belanglos, daß in diesen Schichten bei Offenau ebenfalls Pflanzenreste gefunden werden, wie ich sie[2] aus der Vaihinger Gegend angeführt habe.

Nach alledem sind die Schichtenbezeichnungen „Schwieberdinger Schichten" und „*Trigonodus*-Dolomit" nur lokal, wo die sonst leitenden Ceratiten fehlen, zu gebrauchen. Will man den Ausdruck „Schwieberdinger Schichten" künftighin noch weiter in Anwendung bringen, so kann man damit im mittleren Württemberg etwa den Horizont des *Ceratites intermedius* bezeichnen. Unter „*Trigonodus*-Schichten" könnte man dann die gesamte *Semipartitus*-Zone, in deren Mitte besonders und auch im Hangenden *Trigonodus Sandbergeri* leitend ist, in allen den Gegenden, wo die Semipartiten nicht zu finden sind, verstehen.

Als bemerkenswert füge ich noch bei, daß die Stylolithen,

---

[1] Diese Jahreshefte 1898, S. 201.

[2] Diese Jahreshefte 1898, S. 312 u. 315.

die im ganzen oberen Muschelkalk des Enzgebiets so häufig sind, in der Heilbronn—Kochendorfer Gegend vollständig fehlen.

Es wäre wohl auch nicht uninteressant, die tieferen Schichten des Muschelkalks im Enzgebiet mit denen des Neckargebiets bei Wimpfen—Gundelsheim zu vergleichen; doch genügt wohl schon die Vergleichung der in den Begleitworten zum Atlasblatt Neckarsulm gegebenen Profile mit dem in den Jahresheften von 1898, um eine große Übereinstimmung zu konstatieren. Ich hebe nur noch hervor, daß auch am Michelsberg bei Gundelsheim *Ceratites nodosus* var. *compressus* bereits in der Oberregion des *Encrinus*-Kalkes gefunden wird.

Ich lasse nun das Profil von Talheim (Sontheim—Haltestelle Rauher Stich) folgen und füge zur Vergleichung das von Vaihingen a. E.—Schwieberdingen auszugsweise bei.

		Talheim	Vaihingen a. E.
Horizont des *Ceratites semipartitus* (= *acutus*)	Koken's „Stufe des glaukonitischen Kalks"	0,40 m Glaukonitkalk mit Grenzbonebed.	0,2 m spätiger Kalk mit Grenzbonebed.
		0,37 m graue Letten, stellenweise mit Bairdien und eingelagerten, sehr unebenen Kalkplättchen; Saurierreste.	0,3 m Schieferletten und eingelagerte Dolomitbänke. *Myophoria Goldfussi.*
		0,30 m Gekrösekalk.	0,5 m blauer Kalk mit Tonzwischenlagen.
		0,34 „ meist feste, unebene Splitterkalke mit Lumachellen und Bonebed.	1,1 m grauer dolomitischer Kalk.
		0,25 m Gekrösekalk mit *Ceratites semipartitus.*	
		0,34 m Splitterkalk.	
		0,88 m meist massige Splitterkalke, stellenweise dolomitisiert und verkieselt.	0,55 m lichtgelbe dolomitische Platten.
		0,13 m feste, gekröseartig geschichtete Kalke.	
		0,22 m Gekrösekalk.	
		0,22 „ blaue Kalke.	
		0,07 „ Letten.	
		0,52 „ blaue Kalke.	2,8 m *Trigonodus*-Kalk.
		0,18 „ Letten und toniger Kalk. *Ceratites semipartitus.*	

Horizont	Abteilung	Talheim	Vaihingen a. E.
Horizont des *Ceratites dorsoplanus*	Obere Terebratelbänke	0,21 m Splitterkalk mit großen Terebrateln.	= Dolomit (Malbstein).
		0,24 m Letten und Gekrösekalk.	
		0,32 m Splitterkalke mit *Coenothyris vulgaris.*	
		0,38 m Kalkknauer und Brockelkalke, nach oben fester werdend und in Splitterkalke übergehend. Einzelne *Coenothyris vulgaris.*	
		0,39 m Splitterkalk.	
		0,08 „ Letten.	
		0,88 m sehr harte, hellblaue Splitterkalke. *Coenothyris vulgaris.*	
		0,77 m massige Kalke, nach oben mit Tonschmitzen.	
	Untere Terebratelbänke	0,35 m feste Kalkbänke, tonig durchsetzt. Terebrateln.	3,4 m der „wilde Fels".
		0,45 m weniger feste, blaue Kalke mit Ton und Kalkknauern. Terebrateln.	
		0,51 m Tone und dünne Kalkplättchen, stellenweise massige Tonbank.	
		0,40 m Kalkknauer, Ton, Brockelkalk und Kalkplättchen. Hauptterebratelschicht. *Ceratites nodosus, intermedius* und *dorsoplanus.*	
Horizont des *Ceratites intermedius*		0,29 m Splitterkalk mit *Gervillia socialis* und *Lima.*	2,55 m rauhplattige dolomitische Kalke, im Hangenden und Liegenden und in der Mitte mit ausgelaugten Dolomitschichten und dolomitisierten Fossilien. *C. intermedius.*
		0,37 m dünngeschichtete blaue Kalke mit Lettenzwischenlagen.	
		0,15 m Splitterkalk.	
		0,40 „ graue Letten, bei Wasserführung schwarze Schieferletten mit Bairdien und eingelagerten Kalkbänkchen; stellenweise Brockelkalke oder auch dickplattiger blauer Kalk mit Letten.	
		0,16 m Splitterkalk mit sehr unebenen Flächen, viele weiße Muschelschalen im Querschnitt.	

	Talheim	Vaihingen a. E.
Horizont des *Ceratites intermedius*	1,35 m dunkelblaue Kalke mit muscheligem Bruch, oben und unten oft tonig, stellenweise schwarze Schieferletten. Hauptlager des *Ceratites intermedius.*	0,5 m tonige Platten oder plattige Dolomite.
	0,20 m Splitterkalk. 0,92 „ feste blaue Kalke, oft löcherig, teitweise Splitterkalk.	1,0 m dolomitische Kalke. Schwieberdinger Hauptfossilschichten.
	0,63 m schwarze wasserführende Schieferletten mit Kalkknollen, Bairdien, Baktryllien, Fischresten; unten stellenweise 24 cm dünngeschichtete dunkelblaue, gekröseartig gebogene Kalke. *Ceratites intermedius.* abgeschieferte, schwachrippige Exemplare. Kristalle von Eisenkies.	1,6 m 3 Lettenbänke mit eingelagerten Brockelkalken.
	0,40 m blaue Kalkbank oben und unten oft brockelig, gegen den Schieferton mit sehr unebenen Flächen; im Querschnitt spätige Muschelschalen.	
	0,36 m dunkle Schiefertone, besonders unten mit linsenförmig an- und abschwellenden Kalkknollen. *Pecten, Gervillia, Lima.*	0,3 m feste blaue oder dolomitische Kalke.
	0,80 m dunkelblaue Kalke, gegen unten brockelig; weiße Muschelschalen im Querschnitt.	0,9 m blaue Brockelkalke.
	0,18 m dunkler Schieferton mit Brockelkalk. *Ceratites nodosus.*	0,3 m Tone und Brockelkalke mit *C. intermedius.*
	1,05 m dunkelblauer Brockelkalk, stellenweise in Schieferton zerfallen; mit Kalkknauern und Gekrösekalke.	1,3 m blaue Brockelkalke mit *C. intermedius.* 0,3 m Ton und Brockelkalke.
Nodosus-Kalke	1,21 m Splitterkalk, untere 0,30 m sehr feste massige Bank, löcherig, mit Drusen. 1,0 m blaue, teilweise splitterige, dünngeschichtete unebene Kalke. 1,18 m blaue Brockelkalke mit vielen Tonzwischenlagen. *Ceratites nodosus.*	*Nodosus*-Kalke.

Bemerkungen über die Tektonik von Kochendorf.

Über diese Tektonik ist bekanntlich vor einigen Jahren ein sehr lebhafter Streit[1] entstanden. 1895 war das Friedrichshaller Bergwerk ersoffen, und in den neuen Schacht von Kochendorf drangen im Februar 1897 solch ungeheure Wassermassen ein, daß man beinahe genötigt war, diesen aufzugeben. Einige einheimische Geologen warnten damals mit dem Hinweis auf tektonische Störungen in der Gegend vor dem Weiterarbeiten und verlangten eine genaue geologische Untersuchung. Von anderer Seite wurden tektonische Spalten in Abrede gezogen; eine nochmalige geologische Untersuchung sei unnötig, und man solle die Arbeit getrost fortsetzen Theoretisch ist dieser Streit durch die schon mehrfach erwähnte Arbeit KOKEN's zum Abschluß gebracht, praktisch ist er durch den glücklichen Verlauf der Arbeiten in Kochendorf geschlichtet worden. Das Gebiet von Kochendorf ist demnach nicht frei von Störungen, und man wird gut tun, beim Abbau des Salzes die Nähe der Spalten zu meiden, die das gefürchtete Wasser zu bringen vermögen.

Die tektonischen Störungen der Kochendorfer Gegend sind jedoch nicht alle zweifelsfrei festgestellt; die weitverbreitete mächtige Decke diluvialer Gebilde und der Gipskeuper werden der Untersuchung stets die größten Schwierigkeiten entgegensetzen, und jeder neue größere Aufschluß kann neues Licht auf die Tektonik der Gegend werfen.

Wie sich aus den vorstehenden Ausführungen ergibt, steht in der Offenauer Kiesgrube (ebenso auch am Kanal unterhalb der Ziegelhütte) nicht oberster *Semipartitus*-Kalk an; die Kiesgrube liegt vielmehr im unteren *Intermedius*-Horizont, und die Muschelkalk-Lettenkohlengrenze (Glaukonitbank) liegt demnach dort nicht in 147 m, sondern in 147 + 11 = 158 m, woraus sich, da ein schwaches Einfallen der Schichten gegen den Offenauer Einbruch anzunehmen ist, ein ununterbrochener Zusammenhang zwischen dem Muschelkalk hinter der Ziegelhütte (Gl. K. 160,5 m), am Kanal und in der Kiesgrube südlich von der Offenauer Sägmühle (Entfernung 1,2 km) klar ergeben dürfte (vgl. die Bruchlinie auf KOKEN's Karte).

Bezüglich der auf KOKEN's Karte im Kochertal aufwärts bis Ödheim eingetragenen Bruchlinien verweise ich auf die Arbeit

[1] Vergl. hierüber insbesondere diese Jahreshefte 1899 und die Literaturangaben in Koken's Blatt Kochendorf.

Stutzer's[1], deren Resultate ich bestätigen möchte (Gl. K. rechts bei 157,5 m, links bei 155,5 m, bei N.-S. Fallen der Schichten); ich bemerke nur noch, daß die an der Biegung des Kanals gegen NNO. (aufwärts) deutlich anstehenden *Semipartitus*-Kalke auf der Karte nicht eingetragen sind.

Zur Beurteilung der in der Nähe des Salzwerks Kochendorf im Neckarbett verlaufend eingetragenen Spalte füge ich folgende Zahlen bei: Gl. K. im Steinbruch gegenüber der Kochermündung bei 152 m, beim Bahnhof Kochendorf 153 m, im Schacht 148 m.

Im Merzenbachtal nimmt Koken ebenfalls eine kleinere Verwerfung an, die er aber als zu unbedeutend auf der Karte nicht eingetragen hat; er weist[2] insbesondere darauf hin, daß auf der rechten Seite des Merzenbachs die Zellendolomite der Lettenkohle bis in 183 oder 185 m hinaufgehen, auf der linken Seite aber, unweit des sogenannten „Sees", in 173 m anstehen. Diese Differenz von 10 m wird sich kaum bestätigen lassen. Allerdings liegen auf der linken Seite des Merzenbachs an dem östlichsten Punkte, wo Koken Lettenkohle eingetragen hat und wo die Terrainkante der Lettenkohle deutlich markiert ist, eine Menge Zellendolomite bei 170—173 m; geht man aber 50—60 Schritte weiter bergaufwärts, so trifft man bis hinauf in ca. 182,5 m Höhe Zellendolomitbrocken an, die durch den Pflug an die Oberfläche geschafft worden sind. Ich habe diesen Herbst die frischgepflügten Felder begangen, und es kann soweit kein Zweifel sein, daß die Lettenkohle auf beiden Seiten des Merzenbachs ungefähr gleich hoch gelegen ist.

Meiner Auffassung nach wird die Gegend von zwei großen dem Neckar entlang gehenden Spalten beherrscht, die bei Offenau von einer West-Ost-Spalte gekreuzt werden. Ein unanfechtbarer Nachweis ist freilich auch hierfür nicht zu erbringen, weil die ungeheure Lößbedeckung und weiter südlich der Gipskeuper eine so genaue Verfolgung der Spalten, wie man wünschen möchte, nicht gestattet. Man kann nur eine Anzahl von Punkten verbinden, die mit größter Wahrscheinlichkeit auf derselben Bruchlinie liegen.

Die östliche der dem Neckar entlang verlaufenden Spalten ist vermutlich von sehr bedeutender Länge, aber von geringer Sprunghöhe, und erstreckt sich wohl von Höpfigheim bis unterhalb Gundelsheim. Bis in die Gegend von Heilbronn hat bereits E. Fraas[3]

[1] a. a. O. S. 45.

[2] a. a. O. S. 37.

[3] Begleitworte zu Atlasblatt Besigheim. 2. Aufl. 1903. S. 5.

auf den wahrscheinlichen Zusammenhang folgender Punkte hingewiesen: Tal von der Beutenmühle nach Höpfigheim (Lettenkohle: Keuper), Seebachtal südöstlich von Mundelsheim und Schelmenäcker nördlich der Straße Mundelsheim—Großbottwar (mit in die Bruchlinie eingeklemmtem Schilfsandstein), Solitude bei Talheim (zwischen Haigern und Kuhdazen). Verwerfung zwischen Hagelsberg und Staufenberg. Ich füge noch bei, daß diese Verwerfung sich auch im Schotzachtal bemerklich macht. „Topographisch prägt sich die Verwerfung,“ sagt E. Fraas, „in dieser Gegend sehr hübsch durch die Ausbildung vorgelagerter Keuperberge vor dem eigentlichen Plateau aus.“

Dieser topographische Charakter läßt sich auch im weiteren Verlauf der Bruchlinie nachweisen (die beiden von dem Plateau der Löwensteiner Berge getrennten Tafelberge Wartberg und Scheuerberg). Die Bruchlinie setzt zunächst durch den Lerchenberg östlich von Heilbronn, an 3 Stellen von einem Seen- und Sumpfgebiet auf der Scholle im Liegenden begrenzt. Ein deutlicher Aufschluß im Lerchenberg fehlt; die Bruchlinie muß in der Nähe des Tunnels durchgehen, wo wir auf der Höhe des Lerchenbergs ein rasches Einfallen der Steinmergelschichten gegen die (vermutliche) Bruchlinie beobachten. Im Weinsberger Paß zwischen Wartberg und Galgenberg (Bürg) beobachten wir ungefähr dieselbe Sprunghöhe wie am Staufenberg und an der Solitude bei Talheim. Nach den Angaben Regelmann's in der Oberamtsbeschreibung von Heilbronn (2. Aufl. 1901, Anhang S. 7) liegt die Platte des Schilfsandsteins auf dem Wartberg in der Höhe von 308 m, in der Paßhöhe gegen Weinsberg 291 m, auf der Bürg 302 m; das Liegende des Schilfsandsteins am Wartberg (K. α, β) gibt er bei 295 m an; am Galgenberg können wir es unmittelbar unter dem Aussichtspunkt (nach der Höhenkurvenkarte) bei etwa 280 m bestimmen.

Ein ungefähr gleich starkes Absinken der östlichen Scholle an der westlichen beobachten wir am Scheuerberg (im Scheuerberg selbst vermag auch ich keine Verwerfung zu entdecken), wo vermutlich die Verwerfung im Gewand Spetzberg oder Tiergarten hindurchgeht; es ändert sich dort auch plötzlich das Einfallen der Schichten (Weg am Waldrand). Auf der Höhe des Scheuerbergs ist die Gipskeuper-Schilfsandstein-Grenze bei etwa 305 m; am Wacholderrain (Linker Backen) trifft man von ca. 255 m an den Schilfsandstein bis hinauf zu dem Steinbruch; der Schilfsandstein ist offenbar abgerutscht, die tatsächliche Grenze liegt jedenfalls nicht tiefer als 280 m; weiter östlich im Mönchswald finden wir die Grenze gut aufgeschlossen in

ca. 290 m Höhe: die Schichten fallen also, wie auch schon in der Heilbronner Gegend, auf der abgesunkenen Scholle ziemlich stark gegen die Bruchlinie ein.

Die Linie läuft dann vermutlich über den Fernlesbrunnen und durchschneidet wohl das Merzenbachtal an der oben erwähnten Stelle, wo auf der linken Talseite die Zellendolomite gegen Osten aufhören: auch die deutliche Terrainkante bricht dort plötzlich ab.

Einen sehr guten Aufschluß haben wir erst wieder in der Kocherhalde bei Kochendorf, wo die Sprunghöhe deutlich 5 m beträgt und die Schichten der Lettenkohle und des *Semipartitus*-Kalks trefflich aufgeschlossen sind. Im unteren Teil der Halde haben wir folgendes Profil:

Osten:	Westen:
	Lettenkohle.
Tone und Dolomite der Lettenkohle.	2,05 m glaukonitische Kalke, Gekröse- und Splitterkalk. 1,75 m Bairdienletten. 1,18 „ dickbankige Splitterkalke. 0,16 „ dunkle Tone.
Glaukonitbank. Gekrösekalke. Splitterkalke.	x m Kalke.

Jenseits des Kochers und des Kanals sehe ich die Fortsetzung ein klein wenig östlich von dem größeren Steinbruch durch eine Stelle mit Wasseraustritt (Graben) bezeichnet. Landschaftlich tritt sodann die Linie deutlich gegen Duttenberg hin hervor, von wo sie sich (Grenze zwischen Lettenkohle und Diluvium) gegen den Gundelsheimer Einbruch[1] und den Grabenbruch des Michelbergs hinzieht.

Auf der ganzen Linie ist die östliche Scholle an der westlichen in die Tiefe gesunken: die Sprunghöhe ist verschieden: sie beträgt bei Gundelsheim ca. 40 m, im „Rücken“ (Sattel) in der Kocherhalde (Merzenbach) 5 m, beim Scheuerberg 15—20 m, im Weinsberger Paß (Wartberg) ca. 15 m, beim Staufenberg ca. 15 m, an der Solitude bei Talheim 10 m.

Bemerkenswert ist, daß die Bohrungen in der Nähe der Bruchlinie am Kocher oberhalb Kochendorf—Jagstfeld kein Salz ergeben haben.

Die zweite Linie, schon durch die Untersuchungen von PLATZ bei Heinsheim bekannt, ist von KOKEN und STUTZER weiter ver-

[1] Vergl. Stutzer, a. a. O. S. 28—30.

folgt worden. Ich vermute, daß die Linie gegen Norden mit unbedeutender Sprunghöhe noch weiter fortsetzt und westlich vom Hühnerberg bei Haßmersheim durchsetzt (Quelle!). In ihrem Verlauf von Heinsheim gegen Süden geht sie vermutlich nicht direkt nach Wimpfen am Berg, wie dies Koken einzeichnet, sondern biegt allmählich ein wenig stärker gegen Osten, in der Richtung gegen Wimpfen im Tal zu, ab. Man trifft nämlich beim untersten Bohrhaus am Kanal steil einfallende Schichten, und außerdem dürfte der Muschelkalk in der Grube bei diesem Bohrhaus (leider fehlen gute Aufschlüsse und Leitfossilien) tieferen Schichten angehören als der, welcher östlich davon im Kanal ansteht. Die Sprunghöhe nimmt gegen Süden zu: Gäßnerklinge 11 m, Lehnsteige 15 m, Wimpfen 16 m (Glaukonitbank: am Bahnhof Wimpfen 174 m, in der Offenauer Kiesgrube 147 + 11 = 158 m).

Bei Wimpfen scheint sich die Linie zu teilen; Glaukonitbank am Bahnhof 174 m, Steinbruch im Moschbachtal, südlich der Bahnlinie 174 m, Steinbruch westlich von der Saline, unter der Bahnlinie (im Hangenden die untere Terebratelbank) ca. 174 m; Bahnwärterhaus 33 oberhalb Wimpfen im Tal, östlich von der Saline, 161 m; Steinbruch gegenüber der Kochermündung 152 m. Danach scheint ein Ast zwischen Altenberg und Mittelberg durchzugehen; den anderen ziehe ich zu dem Brunnen nördlich vom Mittelberg (Einfallen der Lettenkohle). Der weitere Verlauf einer Linie entspricht wohl der von Koken (Ergebnis der Differenzen in den Bohrlöchern und Lagerung der Schotter) eingezeichneten Linie. Ob die Quellen und Kalktuffe (auf Koken's Karte nicht eingetragen) nördlich von Untereisisheim auf Störungen zurückzuführen sind, welche mit dieser Linie zusammenhängen, wird sich kaum entscheiden lassen.

Zwischen den beiden im Vorstehenden beschriebenen Treppenabbrüchen liegt der Offenauer Einbruch, gegen den sich von allen Seiten die Schichten hinunterbiegen. Der Muschelkalk liegt in Offenau auffallend tief: die Glaukonitbank liegt nach dem Bohrregister wie nach Koken's Berechnung im Salinenhof Clemenshall bei 133 m. Der Einbruch ist vermutlich erfolgt entlang einer westöstlich verlaufenden Bruchlinie; Auslaugungen des Salzes in der Tiefe haben dann wohl noch ein tieferes Einsinken und lokale Verwerfungen, wie Stutzer eine auf seiner Kartenskizze 5 einzeichnet, veranlaßt. Ich ziehe die Linie vom Huckenbachtal gegen Duttenberg.

Schon Stutzer[1] erwähnt die Störungen im Huckenbachtal links

[1] a. a. O. S. 34.

vom Neckar: die nördliche Scholle ist an der südlichen um ca. 10 m abgesunken. Rechts vom Neckar befindet sich die südliche Scholle im Liegenden: noch bei der Station Heinsheim *Cycloides*-Platten in ca. 180 m Höhe, in Offenau die Glaukonitbank in 133 m. Die Linie läßt sich sowohl landschaftlich (Tälchen entlang der Straße, etwas nördlich von derselben) als auch nach dem Gestein auf den Feldern ziemlich gut bis gegen Duttenberg verfolgen, wo sie gleich südlich am Ort durchstreicht und das Jagsttal schneidet; Sprunghöhe bei Duttenberg ca. 15 m: Glaukonitbank bei der St. Annenkapelle (im SW. von Duttenberg) in 170 m, in Duttenberg 185 m.

Auch diese Verwerfung darf man wohl mit andern Störungen im Osten in Verbindung bringen, wie dies bereits STUTZER[1], der bei Duttenberg die Verwerfung in anderer Richtung einträgt, getan hat; die „Störungen im Jagsttal" setzt er in Beziehung zu denen bei Buchhof, Stein und Kochertürn und weiterhin zu denen bei Jagsthausen—Sindringen (Pfitzhöfe). Gegen Westen läßt sie sich vielleicht bis zu den auf Blatt Sinsheim (S. 50) verzeichneten Lagerungsstörungen bei Adersbach und Ehrstädt verfolgen.

---

[1] a. a. O. S. 45.

Ueber die Auswürflinge von kristallinen Schiefern und Tiefengesteinen in den Vulkanembryonen der Schwäbischen Alb.

Von **Hugo Schwarz** aus Tuttlingen.

Mit Tafel III und 6 Textfiguren.

A. Allgemeines.

Vorbemerkungen. Durch die Untersuchungen von Branco[1] wurde das Interesse vieler Geologen von neuem auf die vulkanischen Erscheinungen der Schwäbischen Alb gelenkt. Es mag als eine Ergänzung zu jenen Untersuchungen aufgefaßt werden, wenn ich es versuche, die mit den tertiären Eruptivmassen der Alb geförderten Teile des alten Grundgebirges, die bislang noch unvollkommen bekannt sind, nach neueren Methoden der petrographischen Forschung möglichst eingehend auf ihre geologische Abstammung und petrographische Zugehörigkeit zu untersuchen.

Die Anregung zu dieser Arbeit verdanke ich Herrn Professor Dr. Sauer.

Herr Professor Dr. E. Fraas stellte mir in freundlicher Weise die von Deffner, O. Fraas und ihm gesammelten kristallinen Gesteinstücke der Alb samt ca. 60 Dünnschliffen dieser Gesteine aus dem K. Naturalienkabinett in Stuttgart zur Verfügung, wofür ich Herrn Professor Dr. E. Fraas großen Dank schulde.

Vorliegende Untersuchungen wurden im geologischen Institute der Technischen Hochschule zu Stuttgart ausgeführt, woselbst auch die Mikrophotographien aufgenommen wurden.

Es ist mir eine angenehme Pflicht, an dieser Stelle meinem hochverehrten Lehrer, Herrn Professor Dr. A. Sauer, meinen herzlichsten Dank auszusprechen für das mir erwiesene Wohlwollen und die liebenswürdige Unterstützung bei der Ausführung meiner Arbeit.

[1] Branco, Schwabens 125 Vulkanembryonen.

Zugleich sei es mir gestattet, Herrn Professor Dr. E. Koken zu danken für die Erlaubnis, die Branco'sche Sammlung im geologischen Institut zu Tübingen zur Untersuchung mit benützen zu dürfen.

Für einige Mitteilungen und die Überlassung etlicher Dünnschliffe fühle ich mich Herrn Professor Dr. Endriss zu Dank verpflichtet.

Zwecks näherer Erforschung unseres Vulkangebietes mit Bezug auf diese Frage führte ich wiederholt größere Exkursionen aus, wobei ich reichliches Material sammeln konnte, so daß mir zuletzt eine Sammlung von weit über 400 Handstücken zur Verfügung stand. Um Anhaltspunkte zu gewinnen für vorliegende Untersuchung, habe ich mich bestrebt, auf verschiedenen geologischen Exkursionen, die ich unter der Leitung von Herrn Professor Dr. Sauer im Laufe dreier Sommersemester auszuführen die Gelegenheit hatte, sowohl das westliche, an die Alb anstoßende Grundgebirge, den Schwarzwald, als auch die östlich angrenzende Masse des bayrisch-böhmischen Waldes kennen zu lernen, wo Analogien mit unseren aus der Tiefe der Alb heraufbeförderten Gesteinen zu erwarten waren. Das letztere Gebiet namentlich, das bayrisch-böhmische Grenzgebirge, studierte ich in Begleitung von Herrn Professor Dr. Sauer auf einer dreiwöchentlichen Exkursion.

Historischer Überblick.

Die älteste Kunde von dem Granitvorkommen auf der Alb erhalten wir durch Weckherlin's Schrift[1] aus dem Jahre 1790, worin über den zu jener Zeit der Universität Tübingen zugehörenden St. Floriansberg und die Berge an Eningen berichtet wird (S. 23/24 a. a. O.):

„Bei meinem Besuche dieser Berge fielen mir am Fuße derselben, und je mehr ich die Erde wegscharrte, abgerundete Granitstücke von ungleicher Größe in die Augen. Die größeren von 1—1½ Fuß im Durchmesser haben noch die ganze Härte des Granits, die kleineren zerbröckeln leicht, wovon das Übermaß an Glimmer, das sich in ihrer Mischung befindet, der Grund sein mag. Der Stein selbst hat ein ziemlich feines Korn und besteht dem äußeren Ansehen nach aus weißem undurchsichtigem Feldspat, schwarzgrauem Quarz, gelbglänzenden und schwarzen Glimmerblättchen."

Im gleichen Jahre (1790) kommt Professor Rösler[2] ebenfalls auf das „sich äußernde Grundgebirge" zu sprechen und fügt bei, daß Weckherlin nun auch abgerundete Granitblöcke am Rangenbergle bei Eningen gefunden habe, mit der Anmerkung (S. 272 a. a. O.):

---

[1] Weckherlin, „Achalm und Mezingen unter Urach."

[2] „Beiträge zur Naturgeschichte des Herzogtums Wirtemberg" von Professor Rösler, II. Heft.

„Seit dem Abdruck des bisherigen sind durch WECKHERLIN am Floriansberg bei Metzingen wenigstens 6—8 der merkwürdigsten Varietäten von Granit, sogar mit Speckstein- und Serpentinpartien und insteckenden Eisengranaten usw. entdeckt worden. Es sind lauter Geschiebe, die wahrscheinlich vom Mutterfelsen bei einer alten Bergarbeit hier ausgefördert und wieder eingestürzt wurden.“

In den Württembergischen Jahrbüchern von 1824 [1] verbreitet sich Professor SCHÜBLER eingehend über die Albhöhlen und ihre Bildung, im Zusammenhange mit dem Basaltvorkommen. Er führt einzelne Fundorte für Basalt auf, so z. B. Eisenrüttel (Basalt mit basaltischer Hornblende und Hyalit), Bürzlenberg bei Eningen (Basalt mit reichlichem Augit und basaltischer Hornblende), jedoch über Funde von Granit und Gneis teilt er nichts mit.

Interessant ist die Bemerkung von Professor MEMMINGER (1824 [2], S. 124 a. a. O.), daß der St. Georgenberg, „Jörgenberg“, „frei und kegelförmig wie ein Vulkan“ „zwischen Pfullingen und Reutlingen“ stehe.

Wichtiger sind die Aufzeichnungen von MEMMINGER über das Oberamt Urach [3] (S. 40/41 a. a. O.):

„Die Gerölle von Urgebirgsarten, welche sich in einigen Gegenden des Oberamts finden, verdienen hier noch einer näheren Erwähnung; sie wurden bis jetzt auf dem Rangenberg bei Eningen und auf dem Weinberg (Metzinger) und Floriansberg bei Metzingen gefunden. In den beiden letzteren Gegenden, insbesondere auf dem St. Floriansberg, bestehen sie vorzüglich aus Granit, Gneis und Glimmerschiefer. Der Gneis enthält hier und da unedle Granaten eingesprengt; sie sind gewöhnlich stark abgerollt, ihre Oberfläche hat meist durch Verwitterung stark gelitten, sie liegen zuweilen dicht im Trapptuff dieser Berge, woraus es sehr wahrscheinlich wird, daß sie mit diesem aus der Tiefe gehoben wurden; weniger läßt sich dieses von den Geröllen des Rangenbergs nachweisen, auf welchem bis jetzt kein Basalttuff gefunden wurde; die Gerölle bestehen hier außer Granit und Gneis aus rotem Sandstein, welcher mit dem des Schwarzwaldes die größte Ähnlichkeit hat, aus Muschelkalk, Dolomit, Liaskalk, Jurakalk, Juradolomit, Keupersandstein, lauter Gebirgsarten, welche durch Wasserfluten aus benachbarten Gegenden hierher versetzt worden sein können.“

Eingehender beschäftigt sich Graf VON MANDELSLOHE [4] mit der Frage der Herkunft dieser Gesteine. In seinem Vortrag auf dem deutschen Naturforschertag zu Stuttgart 1834 gibt er Funde an von Geröllen von Granit, Gneis, Glimmerschiefer, Porphyr, Phyllit und Rotliegendem vom Grafenberg, Florian, Jusi, Rangenbergle und auch

---

[1] Memminger, Württemb. Jahrbücher für vaterl. Geschichte, 1824.

[2] Memminger, Beschreibung des Oberamts Reutlingen, 1824.

[3] Memminger, Beschreibung des Oberamts Urach, 1831.

[4] Mémoire sur la constitution géologique de l'Albe du Wurtemberg par M. le Comte de Mandelslohe.

von der Limburg bei Weilheim. Weil man diese Gerölle meistens im Basalttuff eingeschlossen gefunden hat, so nahm man an, daß sie durch die vulkanischen Massen von unten heraufbefördert wurden. Allein MANDELSLOHE leuchtet diese Deutung nicht ein, denn er hält diese Findlinge für echte abgerundete Gerölle von der Größe unserer Flußschotter; ferner sagt er, wenn diese Gesteine Bruchstücke des älteren Gebirges wären, dem der Jura aufgelagert ist, so müßten sie doch Kanten und alle Größenformen besitzen; außerdem müßten sich auch Muschelkalk- und Keuperbruchstücke finden lassen unter den Geröllen, was er aber noch nicht beobachtet hatte. Nein, sagt er, man findet nur eckige Bruchstücke von Jurakalk. Er sucht deshalb nach Gegenden, aus denen diese Gerölle stammen könnten (S. 38 a. a. O.):

„Si l'on admet que ces cailloux proviennent du grand dépôt de gravier de la Haute-Souabe, situé à l'extrémité SO. de l'Albe, ou bien des plaines de la Bavière, cette hypothèse très-vraisembable n'explique pourtant pas comment ils ont pu arriver d'une si grande distance sur la partie NO. de l'Albe, dont l'élévation est de 1000 pieds environs au-dessus de ces contrées; et l'on ne voit pas non plus pourquoi ces cailloux ne se montrent qu'en des points isolés, sans avoir laissé ailleurs de trace de leur passage. Il est bien moins probable encore qu'ils viennent du NO., car on ne connaît aucun dépôt semblable de ce côté, excepté celui de la vallée du Rhin et de ces embranchements. Le sol de la contrée était peut-être recouvert de graviers avant le soulèvement de l'Albe.

Il serait important, non seulement de comparer ces galets à ceux des dépôts diluviens de la Bavière et de la Haute-Souabe, mais surtout de comparer les roches qui les constituent aux roches de la Forêt-Noire et des diverses régions des Alpes.“

Die aus dem Jahre 1842 stammende Oberamtsbeschreibung von Kirchheim[1] bringt uns wohl neue Fundorte für Basalttuff, aber nichts für Granit und Gneis. Dagegen bietet uns die geologische Beschreibung von Nürtingen durch Professor Dr. KURR[2] einiges Interessante. KURR beschreibt das Vorkommen von Tuff am Jusi eingehend (S. 30/31 a. a. O.) und fügt bei, daß „Körner von olivinreichem Basalt, halbverglaste Granit-, Gneis-, Hornblendeschiefer-, Sandstein- und Porphyrbrocken neben körnigem Kalkstein, Liasmergel u. dergl. liegen.“

Endlich interessiert es uns, nun auch noch zu erfahren, welche Ansichten der Altmeister der schwäbischen Geologie, Professor QUENSTEDT, über diese Gesteine und ihren Ursprung hatte; allein wir ver-

[1] Beschreibung des Oberamts Kirchheim von Moser, 1842.

[2] Beschreibung des Oberamts Nürtingen, 1848.

missen eine bestimmte Äußerung hierüber. Im Jahre 1861 spricht er sich folgendermaßen[1] aus (S. 180 a. a. O.):

„Anderseits liegen wieder vielerlei dem Tuff fremdartige Gesteine darin, die man gern als von innen durch Bergglut hervorgehoben ansehen möchte: Brauner Jura und Lias, durch Muscheln bestimmbar, Gesteine des Keupers, Muschelkalk, Buntsandstein, Totliegendes und sogar mehrerlei kristallinische Urgebirge wickelt die Breccie ein."

Und im Jahre 1864 schreibt er noch[2] (S. 88 a. a. O.):

„Als ganz unerwartete Fremdlinge erscheinen jedoch Stücke von Granit und Gneis. . . . . Einige wollen sie für losgerissene Stücke aus dem Erdinnern halten, doch scheint dem die geschiebeartige Natur zu widersprechen."

Über weitere Funde von kristallinen Gesteinen auf der Alb berichten die geognostischen Begleitworte von Urach und Blaubeuren. Im ersteren teilt QUENSTEDT folgendes mit[3] (S. 12 a. a. O.):

„Auf der Höhe (des Eisenrüttel) fanden wir eine Gneisscholle mit weißem Feldspat und schwarzem Glimmer, worin kleine Rostflecke deutlich roten Granat verraten. Genau dasselbe prächtige Gestein lag auf den Feldern südöstlich vom Übersberge westlich Würtingen. Ob es verschleppte Stücke sind?"

In den Becken von Groß- und Klein-Engstingen fanden sich neben Tuffbrocken auch zersetzte Granite (S. 14 a. a. O.) und granitischer Quarz. Weiter führt QUENSTEDT in den Begleitworten zu Blaubeuren[4] außer den Tuffstücken von Laichingen noch an (S. 18 a. a. O.):

„Nachdem ich einige Quarzkörner entdeckt hatte, kamen noch eingewickelte Granitstücke zum Vorschein mit weißem Feldspat, aber schon so verwittert, daß der Blätterbruch kaum noch glänzt."

Und von Feldstetten (S. 19 a. a. O.):

„Jedenfalls verraten kleine Granit-, Gneis- und Glimmerschieferstücke, die beim Häuserbau und Brunnenschutt zum Vorschein kamen, absonderliche Gesteine in der Tiefe."

Nach QUENSTEDT war es DEFFNER, der mit der bekannten Gründlichkeit gerade auch für diese Frage wertvolle Beiträge lieferte, wie wir später sehen werden, und seine Ansichten in zwei Schriften niederlegte[5], [6], auf die wir weiter einzugehen haben.

In den Begleitworten zu Kirchheim[5] erwähnt DEFFNER vom Jusi „stark gefritteten Granit und Gneis, Buntsandstein und Rotliegendes".

Den in der Oberamtsbeschreibung von Nürtingen aufgeführten

---

[1] Quenstedt, Epochen der Natur, 1861.

[2] Quenstedt, Ausflüge in Schwaben, 1864.

[3] Begleitworte zum Atlasblatt Urach, 1869.

[4] Begleitworte zum Atlasblatt Blaubeuren, 1872.

[5] Begleitworte zum Atlasblatt Kirchheim. 1872.

[6] Diese Jahreshefte Jahrg. 1873.

Hornblendeschiefer und Porphyr (vergl. S. 230 oben) konnte Deffner nirgends finden, er hält deren Bestimmung auf einer Verwechslung beruhend mit den Metamorphosen anderer Gesteine (S. 22 a. a. O.).

Vom Florian (S. 26 a. a. O.) stammt außer faustgroßen Graniten „der größte bis jetzt vorgekommene Klotz, ein sehr pinitreicher Granit im Gewicht von 7 Zentnern". Es ist wohl derselbe Block, auf den E. Fraas[1] (S. 11 a. a. O.) mit den Worten hinweist: „Zu diesen (Auswürflingen aus den Vulkanen der Alb) gehört auch der mächtige, 3½ Ztr. schwere Block Florianit vom Florian bei Metzingen, der in der Saalecke am Eingang in den Nebensaal steht." Es mag hier gleich bemerkt werden, daß die alten württembergischen Geologen, nicht in der Lage, die gefundenen Fremdlinge von kristallinen Gesteinen in das petrographische System einzureihen, gewisse Granite und Gneise mit dem Namen „Florianit" belegt haben nach ihrem Vorkommen im Basalttuff des Florianberges bei Metzingen.

Auch von der Limburg bei Weilheim, dem Engelberg und Altenberg bei Beuren werden Granite erwähnt (S. 27 a. a. O.). Vom Grafenberg schreibt Deffner (S. 28 a. a. O.):

„Nimmt man hinzu, daß auch die hier vorkommenden Granite sich durch ihre Gesteinsbeschaffenheit auszeichnen, indem sie teils dem echten weißen Granit, teils den hellen Pegmatiten, andernteils aber solchen Arten angehören, welche statt des Glimmers neben Graphit reiche Ausscheidungen von Pinit oder dessen Verwandte, z. B. den seltenen Pyrargillit, enthalten, so gehört der Grafenberg gewiß zu den merkwürdigsten vulkanischen Punkten Württembergs."

Unter den Funden des Metzinger Weinbergs fiel Deffner besonders die große Zahl von metamorph umgewandelten Gesteinen auf; dasselbe gilt für den Hofbühl bei Metzingen. Vom Geigersbühl wird berichtet (S. 29 a. a. O.), daß am nordöstlichen Abhange weiße Granite und grüne Pinitgneise in kleinen Stücken zutage kamen; ähnlich heißt es vom Bölle bei Reudern und vom Höslinsbühl bei Nürtingen. In den Herbstwiesen am nordwestlichen Fuße des Beurener Felsens (Alte Reuter) beobachtete Deffner (S. 32 a. a. O.) „merkwürdige Umwandlungen der eingeschlossenen Granite durch hohe Temperatur".

Zuletzt hebt Deffner unter den Nachträgen den Fund eines Stücks Diorit vom Aichelberg bei Boll hervor und vom Rangenberge bei Eningen einen hornblendehaltigen Granit.

Die Anschauung Deffner's über den Abstammungsort der kri-

[1] Führer durch das K. Naturalienkabinett zu Stuttgart. 1. Die geognostische Sammlung Württembergs von E. Fraas. 1903.

stallinen Gesteine wollen wir mit seinen eigenen Worten wiedergeben [1] (S. 128 a. a. O.):

„Man kann als Heimat eines gemeinsamen Ursprungsgebiets nur an den Schwarzwald oder die Alpen denken. Was die Gesteine des ersteren anbelangt, so besteht mit ihnen höchstens in einem einzigen, dem grauen Gneis, eine Verwandtschaft; alle übrigen fehlen dort durchaus. Und bezüglich der Abstammung aus den Alpen hat Herr B. Studer in Bern, dem eine möglichst vollständige Sammlung dieser Gesteine vorlag, ausgesprochen, daß er und seine Freunde kein einziges der Stücke für unbedingt alpin anerkennen möchten, daß aber viele darunter entschieden nicht alpinen Ursprungs seien, wie auch der allgemeine Typus der Musterstücke hiergegen spreche. Wir erhalten demnach auch von der Seite der mineralogischen Konstitution dieser Granitgerölle die Bestätigung ihrer autochthonen Bildung, welche wiederum nicht anders gedacht werden kann, als daß die Stücke dem Grunde des Kraterkanals entstammen und durch die vulkanische Eruption an ihre heutige Lagerstätte gebracht wurden.“

Wenn im bisherigen die Fundberichte zum Teil ziemlich eingehende Berücksichtigung fanden, so geschah dies einmal deshalb, um eine möglichst vollständige Aufzählung aller Fundorte zu geben, auch jener, die zurzeit kein Material mehr liefern, und um zugleich daran die Ansichten früherer Forscher über die Herkunft dieser Findlinge darlegen zu können. Auch in dem Branco'schen Werke finden sich verstreute Notizen über diesbezügliche Funde.

Die folgende Tabelle (S. 234) stellt die Fundorte zusammen, an denen kristalline Gesteine bisher gesammelt wurden, und zwar in der Reihenfolge, in der Branco die Tuffröhren in seiner Karte [2] eingezeichnet hat.

Unter all diesen Fundstellen zeichnen sich einige durch ganz besonders großen Reichtum an kristallinen Auswürflingen aus, und zwar der Reichhaltigkeit nach geordnet:

1. Florian } bei Metzingen,
2. Jusi } bei Metzingen,
3. Grafenberg } bei Metzingen,
4. Rangenberg bei Eningen,
5. Hofbühl bei Metzingen,
6. Sonnenhalde bei Weilheim,
7. Metzinger Weinberg,
8. Höslinsbühl bei Nürtingen.

Der Buckleter Teich bei Urach nimmt eine besondere Stellung ein, wie wir später sehen werden.

[1] Diese Jahreshefte Jahrg. 29, 1873.

[2] Branco, Schwabens 125 Vulkanembryonen.

Zusammenstellung sämtlicher (34) Fundorte der untersuchten Auswürflinge.

No.	Fundort.	Gesteinsart.	Finder, bezw. Literaturangabe.
1	Laichingen.	Granit.	QUENSTEDT: Begleitworte zu Blaubeuren, S. 18.
3	Böttingen.	Glimmerschiefer.	BRANCO: Schwabens 125 Vulkanembryonen, S. 191.
5	Feldstetten.	Granit, Gneis, Glimmerschiefer.	QUENSTEDT: Begleitworte zu Blaubeuren, S. 19.
28 29	Groß- } Engstingen. Klein- }	Granit.	SCHÜBLER: BRANCO S. 214.
38	Eisenrüttel.	Gneis.	QUENSTEDT: Begleitworte zu Urach, S. 12.
49	Bölle bei Owen.	Glimmerperidotit.	Sammlung Naturalienkabinett.
50	Alte Reuter = Herbstwiesen.	Granit.	BRANCO S. 277. — Verfasser.
55	Jusi.	Granit, Gneis.	„ „ 299. „
60	Zittelstadttal.	Gneis.	Sammlung Tübingen.
68	Bürzlenberg.	Granit, Augithornblendegestein.	BRANCO S. 332. — „
72	Sonnenhalde.	Diorit.	Verfasser.
74	Aichelberg.	Diorit.	DEFFNER: Begleitworte zu Kirchheim, S. 69.
77	Limburg.	Granit, Augithornblendegestein mit Magneteisen.	MANDELSLOHE S. 37. — Verfasser.
92	Kräuterbühl.	Granit.	BRANCO S. 382.
93	Altenberg.	Granit, Gneis.	DEFFNER: Begleitworte zu Kirchheim, S. 27. — Verfasser.
94	Engelberg.	Granit, Kersantit, Diorit.	DEFFNER: Begleitworte zu Kirchheim, S. 27. — Verfasser.
97	Burrisbuckel.	Gneis.	BRANCO S. 389.
98	Häldele—Kohlberg.	Granit.	„ „ 396.
101	Florian.	Granit, Aplit, Gneis.	„ „ 405/406. — Verfasser.
102	Metzinger Weinberg.	Granit, Kersanit, Diorit, Gneis.	„ „ 412. — Verfasser.
103	Hofbühl.	Granit, Gneis.	„ „ 414. „
108 bis 111	Grafenberg.	Granit, Aplit, Kersantit, Serpentin, Gneis.	„ „ 420, 424, 425. — Verfasser.
113	Geigersbühl.	Granit, Gneis.	DEFFNER: Begleitworte zu Kirchheim, S. 29. — Verfasser.
115	Authmuthbölle.	Granit.	BRANCO S. 433.
116	Kräuterbuckel.	Granit.	„ „ 435.
118	Höslinsbühl.	Granit, Gneis.	„ „ 439. — „
119	Schafbuckel.	Granit.	„ „ 442.
120	Rangenbergle.	Granit, Kersantit, Gabbro, Hornblendit, Gneis.	„ „ 443. — „
127	Buckleter Teich.	Eingeschmolzene kristalline Gesteine.	Verfasser.
129	Schuttkegel b. Beuren	Granit.	BRANCO S. 466.

B. Verbreitung und äussere Merkmale der kristallinen Auswürflinge.

Fassen wir die Gesamtheit von allen bekannten Auswürflingen älterer kristalliner Gesteine der Alb ins Auge, so fällt zunächst der große Reichtum an Gneis auf, dem gegenüber Gesteine vom Habitus der Tiefengesteine an Zahl etwas zurücktreten. Man versteht diese Erscheinung, wenn man bedenkt, daß am Hauptfundort der Auswürflinge, am Florian, sich vorherrschend Gneis sammeln läßt. Vorwiegend nur an den Hauptfundstellen, am Florian, Jusi, Grafenberg und Metzinger Weinberg finden sich Gneis und Granit am gleichen Ausbruchspunkt beisammen (vergl. Tab. S. 234). Hierbei spielt am Grafenberg Granit die vorherrschende Rolle. An der Sonnenhalde bei Neidlingen und am Aichelberg bei Boll fand sich weder Gneis noch Granit, sondern nur Diorit und besonders am ersteren Punkt sehr reichlich. Der Rangenberg bei Eningen wiederum fällt auf durch die Führung von Pyroxengesteinen, neben denen allerdings auch noch Granite und Graphitgneis vertreten sind.

1. Verbreitung der Fundstellen.

Was zunächst die Verbreitung der Fundstätten anbelangt, so geht aus der Tabelle ganz deutlich hervor, daß in erster Linie die Vorberge der Albhochfläche die kristallinen Auswürflinge geliefert haben (vergl. S. 234). Was wir an Findlingen von der Albhochebene besitzen, das ist sehr wenig und zwar sind es lauter Funde, die mehr zufällig gemacht wurden, z. B. bei Häuserbauten oder beim Brunnengraben. Die Albvorberge selbst unterscheiden sich nun wieder bezüglich der Reichhaltigkeit an solchen Gesteinen; schon Deffner fiel dies auf. Er stellte folgendes fest[1]: (S. 123 a. a. O.) „Die Hauptgranitführung findet in einer Linie statt, welche den Höslinsbühl bei Nürtingen mit dem Rangenbergle bei Eningen verbindet und die Mitte dieser Linie zeigt in den Eruptionspunkten der Metzinger Gegend, dem Florian, Grafenberg, Metzinger Weinberg und Hofbühl zugleich die Kulmination dieses geologischen Phänomens.“ Deffner spricht dann ferner aus, daß diese Linie die Verwerfung bei Deizisau verursacht und in ihrem ferneren Verlauf die große Verwerfungsspalte des südlichen Schurwaldes abschneidet und begrenzt. Er ist also geneigt, diese Erscheinung mit einer Verwerfung oder einer Spalte hier in Zusammenhang zu bringen. Dagegen ist zu konstatieren,

[1] Diese Jahreshefte 1873.

daß sich bis jetzt eine Verwerfung, die über diese Punkte geht, nicht hat finden lassen, wenigstens ist in der 2. Auflage der Karte von Kircheim von 1898 eine solche Verwerfung nicht eingetragen. Auch Branco wendet sich gegen Deffner's Auffassung und weist darauf hin[1] (S. 509 a. a. O.), daß wir zwischen Finden, Sammeln und Vorkommen genau unterscheiden müssen und daß wir in ersterem sehr abgängig sind von den jeweiligen künstlichen und natürlichen Aufschlüssen. Ferner dürfen wir auch nicht annehmen, daß in den tief in die Erdrinde hinabreichenden Tuffröhren überall sich dieselbe Durchschnittszusammensetzung findet.

Daß in dem Gebiet der Voralb sich die meisten Fundstellen dieser Auswürflinge befinden, liegt darin begründet, daß eben hier die Tuffröhren am weitesten entblößt sind. Infolge der verschiedenen Widerstandskraft gegen die Verwitterung ist es nicht verwunderlich, wenn an solchen Punkten, die gute Aufschlüsse darbieten, sich allmählich die harten kristallinischen Gesteine relativ anreichern, so z. B. am Florian und Grafenberg, wo ferner noch hinzukommt, daß an diesen Punkten durch die Umarbeitung des Bodens am Gehänge für die Weinberge immer neue Stellen entblößt und die harten Gesteine herausgeworfen werden in den Weg und an die Raine, wo diese Findlinge sich dann massenhaft sammeln lassen.

Wieviel künstliche und natürliche Aufschlüsse uns nützen können, das zeigt der Jusi am besten. Man sucht auf seiner Südost- und Nordseite vergeblich nach Granit- und Gneisblöcken, denn hier ist der Tuff durch Graswasen gut bedeckt. Anders auf der Westseite! So oft man nach stärkeren Regenzeiten in dem auf die Straße Metzingen—Kohlberg herausgehenden sog. Raupental in den Tuffrinnen aufsteigt, so wird man nicht lange vergeblich suchen müssen, um Granit, Gneis, meist stark verwittert, aber in faust-, selten auch bis kopfgroßen Stücken, ferner Buntsandstein und namentlich viel Keupersandsteine zu finden.

Wenn daher an den Ausbruchspunkten auf der Hochebene der Alb noch sehr wenig kristalline Gesteine gefunden wurden, so ist daran das Fehlen guter Aufschlüsse schuld, denn daß sich in jeder Tuffröhre solche Gesteine finden müssen, ergibt sich aus der Bildung dieser Durchschlagskanäle.

Und tatsächlich stieß man auch auf dem Albplateau, sobald man etwas in die Tiefe grub, auf einzelne Granite und Gneise, so

[1] **Branco**, Schwabens 125 Vulkanembryonen.

z. B. in Laichingen, Böttingen, Feldstetten, Groß- und Klein-Engstingen. Eines hat man beim Sammeln ferner noch zu bedenken, nämlich daß diese Auswürflinge sich nicht in allen Tuffschichten gleich zerstreut finden werden. Insbesondere werden wir in den obersten Schichten der Tuffröhren wohl vergebens nach diesen kristallinen Gesteinen suchen, da im wesentlichen dieser Teil der Röhre nach der Eruptionstätigkeit durch Gesteine von oben her ausgefüllt wurde, namentlich durch die die Wände des Kanals bildenden Juragesteine.

Auffallend ist, daß bis jetzt von Scharnhausen, wo ein gut zugänglicher nahe der Straßenkreuzung am Gestütshof liegender Aufschluß im Tuff vorhanden ist, gar nichts an kristallinen Auswürflingen gefunden wurde. Branco weist ausdrücklich auf dieses Fehlen hin (S. 455 a. a. O.). Ebensowenig wie Branco gelang es Herrn Professor Sauer und mir, altkristalline Gesteine dort im Tuff nachzuweisen[1], was wohl darauf hinweisen dürfte, daß hier das Grundgebirge viel tiefer liegt, als direkt unter der Alb.

2. Art des Vorkommens kristalliner Auswürflinge.

Die Auswürflinge finden sich in der Regel zerstreut, von Nußgröße bis zu Kopfgröße, jedoch herrscht das Vorkommen in faustgroßen Stücken vor. Der größte, 7 Zentner schwere Block stammt vom Florian.

Bezüglich der Form der Auswürflinge fand ich, daß die Gneise meist abgerundet sind; ganz besonders abgerundete Formen, häufig mit schaliger Struktur, fallen am Florian auf. Die Granite dagegen sind vorwiegend unregelmäßig eckig, was zum Teil vielleicht daraus erklärt werden mag, daß die Granite beim Liegen an der Oberfläche nachträglich diese äußere Begrenzung erhalten haben (vergl. S. 238/9).

Unter den gerundeten Graniten und Gneisen erregen einige besondere Aufmerksamkeit durch eine glasige fettglänzende Beschaffenheit der Oberfläche. Durch Salzsäure erfolgt kein Aufbrausen; auch greifen Salpetersäure und Schwefelsäure diese Rinde nicht an. Dieselbe würde, da sie auch an Auswürflingen anderer Vulkangebiete beobachtet wurde[2], auf eine Beeinflussung des magmatischen Schmelzflusses auf die fremden Einschlüsse zurückzuführen sein, wobei es bemerkenswert ist, daß sich diese Einwirkung nur auf eine äußerst dünne Schicht geltend gemacht hat und, wie be-

---

[1] Ein von Dr. Finckh gesammeltes Stück Granit von dieser Lokalität befindet sich in dem Kgl. Nat.-Kabinett. D. R.

[2] Zirkel, Lehrbuch der Petrographie. III. Band.

merkt, sich nur bei einem Teil der Einschlüsse findet. Außer den abgerundeten Auswürflingen treffen wir namentlich Granite an von unregelmäßiger Begrenzung, einige von ganz eigenartiger Gestalt, die DEFFNER[1] (S. 123/124 a. a. O.) folgendermaßen charakterisiert: „Am auffallendsten aber sind die kantigen glattgeschliffenen und glatt gedrückten polyedrischen Formen. Man trifft derartige Formen, welche beinahe die Regelmäßigkeit von Kristallen zeigen bis zu solchen, bei welchen nur eine Seite eben geschliffen, die andere noch kugelförmig abgerundet ist. Ja, es kommen Stücke mit einwärts gerichteten Ecken oder anderen Vertiefungen vor, deren konkave Flächen gleichfalls geglättet sind."

Hierzu mag bemerkt werden, daß diese gekanteten Bruchstücke hauptsächlich aus sehr hartem Granit bestehen, wie wir ihn am Grafenberg, Höslinsbühl und Rangenbergle gefunden haben. Dieser Granit zeichnet sich durch seine kleine Korngröße, seine hellrötliche Farbe und durch ganz geringen Gehalt an Glimmer aus. Erfahrungsgemäß liefern nun gerade solche Granite gern Bruchstücke von der Form, wie sie DEFFNER aufgefallen sind.

DEFFNER gliedert diese polyedrisch gestalteten Stücke in solche mit „glatter deutlich geschliffener Oberfläche" und solche mit „zwar auch geebneter, aber rauherer, wie Kokes die Haut leicht ritzender Außenseite".

Erstere Gruppe erklärt er auf rein mechanischem Wege entstanden durch die Reibungen beim Auf- und Absteigen der Gesteine im Kraterkanal, während er für die zweite Gruppe folgende Entstehung annimmt (S. 123/124 a. a. O.): „Die äußere Form all dieser Stücke läßt nun deutlich erkennen, daß sie in einem durch hohe Temperatur etwas verweichten Zustande einem starken seitlichen Druck ausgesetzt waren, der sie in die Formen ihrer Umhüllung preßte und so jene kantigen ebenflächigen Stücke mit Hohlecken und rauher Oberfläche hervorbrachte."

Diesen Erklärungsversuchen DEFFNER's ist folgendes hinzuzufügen: nach meinen Erfahrungen bieten gewisse Schwierigkeiten in der Erklärung nur die runden Gerölle, da die eckige Form dieser fremden Bruchstücke eine bekannte charakteristische Erscheinung der Tuffmassen ist, die fremdes Materal aus dem Untergrund beigemengt enthalten.

Ich erachte es, was die Ursache der Abrundung betrifft, nicht für unwahrscheinlich, daß dieselbe beim Transport der Massen von

[1] Diese Jahreshefte 1873.

unten nach oben durch gegenseitige Reibung an solchem Material sich wesentlich vollzog, welches, wie die Gneise, nicht die Tendenz zu eckigsplitteriger Absonderung zeigt. Daher finden wir die Abrundung vorwiegend bei gneisartigen Gesteinen. Auch ist hierbei gleich zu bemerken, daß diese Abrundung mehr nur eine Kantenbestoßung ist und demgemäß Deffner zweifellos zu weit geht, wenn er glaubt, einen „verweichten Zustand" dieser Gesteine annehmen zu müssen; denn ein solcher müßte sich auch bei der mikroskopischen Untersuchung an seinen Wirkungen noch erkennen lassen, was aber nicht der Fall ist.

3. Einschlüsse der älteren Sedimentgesteine.

Als Anhang zum Vorstehenden mögen noch einige Bemerkungen über andersartige Auswürflinge folgen.

Aus der Reihe der paläozoischen Formationen finden sich nur wenige Vertreter; einige Stücke Rotliegendes, insbesondere vom Jusi sind mir bekannt. Schon Deffner erwähnte solche. Ein Stück enthält viel Feldspatkristalle. Große rundliche Hohlräume weisen darauf hin, daß durch Hitze das Gestein stark aufgetrieben wurde und einige Gemengteile geradezu eine Aufblähung erfuhren. Bei manchen Stücken jedoch ist es fraglich, ob sie dem Rotliegenden zugerechnet werden dürfen. Umso häufiger sind die Einschlüsse der mesozoischen Formationen, natürlich von den vorherrschenden Jurakalken ganz abgesehen. Stücke von Buntsandstein lassen sich im Raupentäle des Jusi sammeln, sowie im Tuff des Metzinger Weinbergs und des Hofbühls. Besonders zahlreich sind Keupergesteine. Am Jusi und am Metzinger Weinberg sammelte ich verschiedene Schilfsandsteinstücke, sowie Keupermergel und Stubensandstein. Bezüglich der Verbreitung des Stubensandsteins ist zu betonen, daß er sich fast überall aufheben läßt, am Jusi, Rangenberg, Metzinger Weinberg, Grafenberg u. s. f., ferner daß er sich besonders reichlich am Geigersbühl findet, während Granit hier selten vorkommt. Jedoch wird man sich hüten müssen, bei der großen technischen Verbreitung des Stubensandsteins alle über die Oberfläche verbreiteten Stücke desselben ohne weiteres für Einschlüsse des Tuffs zu erklären.

C. Petrographische Untersuchung.

Wie eingangs bemerkt nehmen unter allen Auswürflingen kristalliner Gesteine der Alb Gneis und Granit die Vorherrschaft ein. Daneben finden sich noch Amphibolgesteine in untergeordnetem Maße. Eine besondere Gruppe bilden gewisse Pyroxengesteine.

Gleich von vornherein mag bemerkt werden, daß es schwer ist, besonders bei kleinen Bruchstücken, auf Grund des äußeren Habitus zu entscheiden, ob ein Granit oder Gneis vorliegt. Nur wo ein Schliff ausgeführt wurde, war die Bestimmung einigermaßen sicher. wenn es sich um Unterscheidung zwischen Granit und Sedimentgneis. nicht aber wenn es sich um eine solche von Granit und Eruptivgneis handelte.

Den kontaktmetamorphen Erscheinungen, welche diese Gesteine erfahren haben, wurde selbstverständlich eine ganz besondere Aufmerksamkeit geschenkt, insbesondere auch in der Hoffnung, weitere Gesichtspunkte zu gewinnen für die bei der Eruption stattgehabten Vorgänge.

Um Wiederholungen zu vermeiden, mögen die untersuchten Einschlüsse zunächst nach rein petrographischen Gesichtspunkten im nachfolgenden beschrieben werden.

Es sind vertreten:

I. Kristalline Schiefer (Gneise); zum Teil fragliche Amphibolgneise (siehe bei Diorit).

II. Granite.

III. Ganggesteine der Granitformation: Aplit. Kersantit.

IV. Diorit.

V. Gabbro.

VI. Jüngere kristalline Einschlüsse als Tiefenfazies der Albbasalte.

Die unter VI. zusammengefaßten Gesteine gehören nicht zu den altkristallinen Fremdmassen der Tuffe, sondern sind als endogene Einschlüsse des zerspratzten Basaltmagmas zu denken.

I. Kristalline Schiefer. Gneise.

Neben den Hauptgemengteilen Feldspat, Quarz und Glimmer führt der größte Teil aller untersuchten Gneise als charakteristische Übergemengteile teils Pinit, Graphit. Sillimanit und Granat. Da, wie gezeigt werden soll. der Pinit als ein Umwandlungsprodukt ausschließlich des Cordierits auftritt. so würden diese Gneise als Cordierit-Gneise. Cordierit-Graphitgneise. granatführende Cordierit-Sillimanitgneise zu bezeichnen sein.

1. Graphitführende Cordieritgneise. Außer den Hauptgemengteilen Feldspat, Quarz und Glimmer beteiligen sich an der Zusammensetzung dieser Gneise stets noch Pinit, Graphit und meist auch Granat.

Das Gestein ist in der Regel von grünweißer Farbe, infolge seines Pinit- und Feldspatgehaltes. Tritt Glimmer in reichlicher Menge hinzu, so geht, wenn derselbe gleichzeitig stark verwittert ist, die Farbe des Gesteins in eine dunkelgrüne über und es macht sich dann eine streifige, bald mehr, bald weniger stark ausgeprägte Parallelstruktur geltend. Tritt dagegen der Gehalt an Glimmer zurück, so besitzt das Gestein ein mehr körniges Aussehen und gewinnt dadurch große Ähnlichkeit mit dem Pinitgranit, den wir später kennen lernen werden.

Der Feldspat zeigt unregelmäßige körnige Begrenzung und ist meist vergesellschaftet mit Pinit, während der Pinitgranit sich dadurch auszeichnet, daß seine Bestandteile Feldspat und Pinit mehr oder weniger scharf idiomorphe Kristallform besitzen. Bezüglich der Häufigkeit schwankt der Feldspatgehalt sehr; wir finden bald feldspatarme, bald feldspatreichere Gneise. Die größeren porphyrischen Feldspatkörner sind vorwiegend Orthoklas, dagegen nehmen an der Grundmasse sowohl Orthoklas als auch Plagioklas teil und zwar letzterer als Albit und Oligoklasalbit, wie sich aus der mikroskopisch-optischen Untersuchung und aus der Bestimmung des spezifischen Gewichts mittels der WESTPHAL'schen Wage und der THOULET'schen Flüssigkeit ergeben hat. Aus verschiedenen Cordieritgneisen sorgfältig ausgewählte kleine reine Feldspatkörner ergaben folgende Werte für das spezifische Gewicht:

a) Porphyrischer Feldspat in großen grünlich-gelben Kristallen mit deutlich ausgesprochener Spaltbarkeit, vom Florian stammend:

2,570
2,577 = Orthoklas.
2,590

b) Feldspatkristall aus dem Gneis vom Florian:

2,570
2,572 = Orthoklas
2,628 Plagioklos: Oligoklasalbit.

c) wie b:

2,564
2,596 = Orthoklas
2,634 (Albit) Oligoklasalbit.

d) Feldspatspaltstücke aus dem Gneis vom Grafenberg:

2,540
2,571 = Orthoklas
2,608
2,629 = Oligoklasalbit.

U. d. M. findet man, daß der Feldspat selten ganz frisch erhalten ist. Vorwiegend bildet er eine trübgraue Substanz von äußerst feinkörnigem Aussehen, die bei starker Vergrößerung sich auflöst in ein feines Aggregat von Muskovit und Quarz. Der Muskovit ist dabei fast durchweg in rosettenartiger Anordnung ausgebildet. Zwischen den einzelnen radialstrahligen Aggregaten von Muskovit verteilt sich der neugebildete Quarz. Neben dem sekundär gebildeten Muskovit scheint sich auch, nach dem optischen Verhalten zu schließen, Kaolin gebildet zu haben.

Die bei der Zersetzung des Feldspats freigewordene Kieselsäure scheidet sich, die Glimmerrosetten durchtränkend, ohne Kristallform aus, zuweilen mit gleicher optischer Orientierung auf angrenzendem primären Quarz.

Die Quarze schwanken in ihrer Häufigkeit sehr. Die unregelmäßig begrenzten Körner sind teilweise in verzahnten Nähten miteinander verwachsen. Die überwiegende Mehrheit der Kristalle besitzt undulöse Auslöschung (Taf. III Fig. 1) und sonstige Pressungserscheinungen, die sich darin äußern, daß manche Quarze entweder nur am Rand oder auch vollständig in lauter eckige Bruchstücke sich auflösen, wodurch die bekannte Mörtelstruktur erzeugt wird. In Reihen angeordnete Flüssigkeits- und starkkonturierte Gaseinschlüsse sind in diesen Gneisquarzen reichlich vorhanden. Die Gaseinschlüsse sind gegenüber den Flüssigkeitseinschlüssen relativ groß und überragen letztere auch an Zahl.

Der Glimmer besitzt, wenn er noch frisch ist, eine glänzendschwarze Farbe und erweist sich bei genauer Untersuchung als Biotit. Sein Gehalt schwankt beträchtlich und steht in einem gewissen Verhältnis zum beigemengten Granat, der bei reichlichem Glimmer auch meistens in größerer Anzahl sich einstellt. In der Regel unterliegt der Biotit einer ziemlich starken Zersetzung. Es gibt sich dies schon an der gelbbraunen bis grünlichen Farbe des Glimmers kund. U. d. M. beobachten wir bald einzeln zerstreute, bald in Gruppen beisammen liegende Biotitblättchen.

Da die Verwitterungsvorgänge am Glimmer sich in diesen Gneisen ausnehmend gut verfolgen lassen und sie geradezu zur Charakteristik dieser Gesteine gehören, so wollen wir sie näher beschreiben. Zum Teil beruht die Zersetzung auf einer Bleichung, d. h. einer Auslaugung des Eisengehaltes, wobei zuletzt Chlorit entsteht und muskovitähnliche Schüppchen, die aber, nach einer Unter-

suchung von ZSCHIMMER[1], niemals identisch sind mit Kaliglimmer, wie früher angenommen wurde. Dazu kommt nun noch die Bildung und Ausscheidung der Brookitnädelchen und Kriställchen, die vollkommen übereinstimmen mit den von THÜRACH[2] näher beschriebenen und abgebildeten sekundären Bildungen im Glimmer. Was THÜRACH mit Bezug hierauf sagt: Der braune Glimmer im Gneis nimmt bei der Zersetzung „lichtere Färbung an und bleicht zuletzt völlig aus, indem er sich in eine blaßgrünliche bis grünlichbraune, schwach doppelbrechende und schwach pleochroitische, chloritische Substanz umwandelt. Dabei scheiden sich in großer Menge sehr kleine, stark lichtbrechende Nädelchen und Täfelchen aus, welche sich als ein Titansäuremineral und zwar als Brookit erweisen," gilt genau auch für unsere Vorkommnisse. Die große Menge solcher Kristalle könnte zur Vermutung führen, daß dies primäre Einschlüsse und nicht sekundäre Ausscheidungen sind; allein dem widerspricht die Beobachtung, daß sie dem unzersetzten Glimmer fehlen. Hierzu sei noch bemerkt, daß ähnliche weitverbreitete Zersetzungserscheinungen auch in den Cordieritgneisen des Bayrischen Waldes sich finden, wie sich das aus den Mitteilungen von WEINSCHENK[3] ergibt, der allerdings diese Neubildungen, wie das früher allgemein geschehen ist, lediglich als Rutil bezeichnet.

Daß diese Brookitausscheidungen in den graphithaltigen Cordieritgneisen sich reichlich finden, scheint mit der Graphitführung insofern zusammen zu hängen, als die graphitführenden Gesteine meist recht stark zersetzt sind, wie dies WEINSCHENK für diese Gesteine im Bayrischen Wald und meine Untersuchungen von den Gneisen der Alb gezeigt haben.

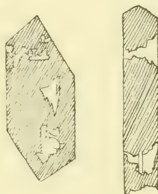


Fig. 1.

Außer diesen sekundären Neubildungsprodukten schließen die Biotite auch zum Teil reichliche Titanitkristalle ein, die meist prismatischen Habitus zeigen. Öfters sieht man, wie die Kristallform Lücken aufweist (s. Fig. 1). Zur Prüfung dieser Kristalle auf ihren Titangehalt wurden sie aus dem Gestein isoliert mit Hilfe der Kaliumquecksilberjodidlösung. Die Phosphorsalzperle gab in der Reduktionsflamme die charakteristische Titansäurereaktion.

[1] E. Zschimmer. Die Verwitterungsprodukte des Magnesiaglimmers.
[2] H. Thürach, Über ein Vorkommen von körnigem Kalk.
[3] E. Weinschenk, Zur Kenntnis der Graphitlagerstätten S. 37.

Außer primärem Zirkon stellt man im Biotit noch Blättchen von Eisenglanz fest. Dieser, bei großer Dicke undurchsichtig, schwarz, zeigt beim Abblenden meist einen roten Rand und wird mit zunehmender Dünne der Blättchen bei dunkelroter bis blutroter Farbe durchsichtig.

Eine andere Eigentümlichkeit des Biotits dieser zum Teil schon sehr stark verwitterten Albgneise ist das Vorkommen zahlreicher pleochroitischer Höfe. Da diese interessante Erscheinung meine Aufmerksamkeit besonders erregte, so führte ich zahlreiche Bestimmungen der Einschlußmineralien pleochroitischer Höfe aus. Meine Beobachtungen hierüber sind folgende: die pleochroitischen Höfe scheinen nur in eisenhaltigen, insbesondere eisenreichen Mineralien aufzutreten. Die die pleochroitischen Höfe verursachenden Mineraleinschlüsse scheinen ebenfalls stets eisenhaltige Mineralien zu sein, insbesondere Zirkon und Rutil, während Rosenbusch[1] auch noch Apatit erwähnt.

Zu den 3 bisher beschriebenen Mineralien, Feldspat, Quarz und Glimmer, gesellt sich als konstanter und charakteristischer Gemengteil Pinit hinzu. Er verleiht all diesen Gneisen eine grüne Farbe, und nimmt in hervorragendem Maße an der Zusammensetzung dieser Gneise teil. Einige vorliegende Gesteinsstücke sind geradezu als Pinitknollen zu bezeichnen, die wohl als Anreicherungen im Gneis zu deuten sind. Auf die Umwandlung aus Cordierit kommen wir erst später zu sprechen (vergl. S. 247 u. f.). U. d. M. zeigen die Pinite unregelmäßige, meist abgerundete Form und setzen sich im wesentlichen zusammen aus einem feinkörnigen Aggregat von stark doppelbrechenden Muskovitschüppchen und schwach doppelbrechenden, fast isotropen Chloritblättchen. Frische unveränderte Cordieritsubstanz zeigen diese Gneise nicht, weshalb man sie auch mit einer gewissen Berechtigung als „Pinitgneise" bezeichnen kann.

Hand in Hand mit dem reichen Pinitgehalt geht der Reichtum an Granat (Almandin), der mit seinem stark roten Glanze dem grünlichen Gestein eine schöne lebhafte Farbe verleiht. Seine Größe schwankt zwischen mikroskopischer Kleinheit und Erbsengröße. U. d. M. erscheint er von rundlicher Form und ist in den größeren Kristallen meist schon teilweise der Zersetzung anheimgefallen (Taf. III Fig. 2). Diese verläuft auf teils geraden, teils unregelmäßigen Bahnen. Zwischen der noch stark lichtbrechenden Granatsubstanz liegen die

[1] Rosenbusch, Physiographie der Mineralien. Bd. I S. 209/210. 3. Auflage 1892.

Verwitterungsbahnen, die aus einer grünen bis grüngelben, schwach doppelbrechenden Substanz bestehen, die der Chloritgruppe zugerechnet werden muß. Zwischen der vorwiegenden Chloritmasse sind einzelne Muskovitschüppchen zerstreut.

Manche Granaten enthalten massenhaft mikrolithische Einsprenglinge, die sie förmlich trüben. Bei 540facher linearer Vergrößerung löst sich die staubartige Masse auf in ein Gemisch von kleinen hellen bis hellgelben Kristallblättchen und Nadeln, die vielleicht analog den mikrolithischen Einschlüssen in manchen Granaten des Kinzigits dem Rutil angehören dürften, wie sie SAUER[1] (S. 21 a. a. O.) beschreibt. Einschlüsse von Quarz und Biotit im Granat, ferner von Titanit, finden sich auch in diesen Gesteinen. Nicht selten ist dabei der Biotit schon in Verwitterung begriffen.

Als Bestandteil des Gneises lange nicht die Bedeutung des Pinits erreichend, aber als ein beständiger Begleiter dieser Cordieritgneise ist der Graphit zu nennen. Stets tritt er in einzelnen Schuppen auf mit schwarzer Farbe und metallähnlichem Glanze. Nie zeigt er sich in größeren Ansammlungen, etwa Nester bildend. Ein Hauptkennzeichen außer seinem Metallglanz gegenüber dem Biotit, der übrigens meist infolge der Verwitterung ein mehr bräunlichschwarzes Aussehen besitzt, ist seine Weichheit. Der Graphit ist mit den anderen Gemengteilen nur lose verwachsen. Beim gelindesten Berühren mit dem Messer gibt er nach und löst sich vom Gestein ab. Seine Weichheit bewirkt auch, daß er im Dünnschliff wenig hervortritt und dann verzerrte Formen aufweist. Mit Hilfe des Stereoskopmikroskopes dagegen lassen sich die einzelnen Schuppen, dünne Blättchen von rundem bisweilen auch deutlich 6eckigem Umriß, recht gut beobachten. Es läßt sich auch feststellen, daß in der Nähe der biotitreichen Lagen die einzelnen Graphitblättchen sich reicher einzustellen pflegen. Gewöhnlich liegen sie zwischen den aneinander grenzenden Gemengteilen, während Einschlüsse von Graphitblättchen in Feldspat und Quarz nur sehr selten angetroffen werden.

Akzessorische Beimengungen in diesem Cordieritgneis sind: Zirkon, Rutil, seltener Apatit und Titanit.

Fundorte: Florian, Grafenberg, Altenberg und Höslinsbühl bei Nürtingen.

2. Pinit-Glimmergneis: Tritt der Quarz-Feldspatgehalt mehr und mehr zurück und besteht das Gestein dann aus einem innigen

[1] Sauer, Erläuterungen zu Blatt Oberwolfach-Schenkenzell.

Gewebe von Pinit und Glimmer mit neu hinzutretendem spärlichen Sillimanit sowie roten Granaten (Almandin) mit akzessorischen Beimengungen von Graphit, so erhält man einen Gneistypus, der nur am Neuhäuser Weinberg oder Hofbühl bei Metzingen gefunden wurde und den man als „Pinit-Glimmergneis“ bezeichnen könnte.

3. Graphitgneis. Andere Abarten des Cordieritgneises liefert der Grafenberg: der normale Pinitgneis wird zugleich pinit-, glimmer- und graphitreich und bildet damit Übergänge vom normalen Pinitgneis zu graphitreichem, stark verglimmertem Pinitgneis, der schließlich zu einem Gestein führt, wie wir es vom Rangenberg bei Eningen kennen, das wegen seines außerordentlich hohen Graphitgehaltes geradezu als „Graphitgneis“ bezeichnet werden muß.

Die Graphitblättchen liegen hier nicht, wie bei den bisher besprochenen Gneisen, nur als einzelne Schuppen im Gestein, sondern sie ordnen sich schon mehr zu Lagen zusammen und durchsetzen das ganze Gestein.

Eine sehr charakteristische Gneisgruppe läßt sich durch alle möglichen Übergänge vom normalen Cordierit-(Pinit-)Gneis ableiten, die wir als Cordierit-Sillimanitgneisgruppe zusammenfassen wollen.

Mehr noch als durch den Hinzutritt von Sillimanit zu den bisher bekannten Mineralien ist dieser Gneis charakterisiert durch eine grobkörnige Struktur und eine selten grünliche, sondern mehr graue Farbe, infolge der Abnahme an Pinit.

4. Den Übergang bilden gewisse äußerst granatreiche Cordieritgneise mit hinzutretendem Sillimanit, der zusammen mit dem Cordierit (bezw. Pinit) ein strangartiges Gefüge annimmt. Die petrographische Zusammensetzung dieser Gneise ist folgende.

Feldspat tritt als Gemengteil wesentlich zurück: einzelne Körner lassen sich als dem Orthoklas, andere als dem Plagioklas (Oligoklasalbit) zugehörig bestimmen.

Quarz ist ebenfalls untergeordneter Bestandteil. Auch der Glimmer (Biotit) kann nicht zu den vorherrschenden Mineralien gezählt werden, dagegen kommt dem Cordierit (bezw. Pinit) der Hauptanteil an der Zusammensetzung zu, zwar nicht in der Form von Kristallen und Körnern, sondern in Anreicherung mit dem Sillimanit verwoben durch das Gestein sich hindurchziehend. Auch hier lehrt die mikroskopische Untersuchung, daß der Pinit vollständig in Muskovit und Chlorit umgewandelt ist.

Ganz besonders hervortretend an Zahl sind die roten Granaten (Almandin) in diesem den Übergang bildenden Gneis. Einige Handstücke sind geradezu voll gespickt mit rundlichen Körnern von Almandin. U. d. M. stößt man auch hier auf jene oben (s. S. 244) schon beschriebenen chloritischen Verwitterungsbahnen, die ihrem optischen Verhalten nach — bald sehr geringe Doppelbrechung, bald charakteristische lavendelblaue Interferenzfarben niederer Ordnung — zum Pennin zu rechnen wären.

Graphit fehlt auch hier nicht ganz, doch sind die einzelnen Schüppchen recht zerstreut.

5. Betrachten wir nun die eigentliche Gruppe der Cordierit-Sillimanitgneise, so ist ein auffälliges Zurücktreten von Pinit im Hinblick auf die oben geschilderten reinen Pinitgneise und von Granat festzustellen.

Die Hauptbestandteile Feldspat, Quarz, Glimmer und Pinit sind ungefähr in gleichem Mengenverhältnis vorhanden und geben dadurch dem Gneis ein mehr körniges und zwar vorwiegend grobkörniges Aussehen. Glimmer in reichlicher Menge verleiht dem Gestein wieder einen mehr parallelstruierten Habitus.

Besonders muß hervorgehoben werden das Auftreten eines porphyrischen Feldspats von grüner Farbe, ganz ähnlich wie solcher sich auch im Cordieritgneis des Bayrischen Waldes, inbesondere bei Bodenmais findet. Nach seinem optischen Verhalten und nach Bestimmungen des spezifischen Gewichtes (2,570; 2,577; 2,590) gehört dieser charakteristische grüne Feldspat dem Orthoklas an.

Der Feldspat der Grundmasse besitzt ebenfalls mehr oder weniger grüngelbe Farbe und liefert für das spezifische Gewicht die Werte:

2,554	und	2,570
2,555		2,572
2,557		2,628

Somit scheint Orthoklas vorherrschend zu sein. Der Quarz ist von normaler Ausbildung, und fällt bisweilen durch einen ausgesprochenen Fettglanz auf.

Der Glimmer (Biotit) zeigt in frischem Zustand eine glänzend rabenschwarze Farbe, die bei der Verwitterung einer hellgelben bis braunen Platz macht.

Der Cordierit, der in frischem Zustande makroskopisch nicht immer ganz leicht von Quarz zu unterscheiden ist, zumal er hier selten eine bläuliche Färbung besitzt, erleichtert sein Erkennen bei eingetretener Zersetzung durch die grüne Farbe. „Die Körner sind

in der Regel auf ihrer Außenfläche mit einer mehr oder weniger dicken Rinde eines grünlichgrauen weichen Minerals, bisweilen auch mit weißen glimmerartigen Schüppchen überkleidet. Diese grüne Substanz nimmt zuweilen den größeren Teil der Ausscheidungen in der Weise ein, daß oft nur ein kleiner Kern von Cordierit im Innern übrig geblieben ist, von dem aus die Masse des Cordierits nach außen ganz allmählich in die der grünen weichen Substanz übergeht. Endlich findet man auch Stücke, in welchen die grüne Substanz unzweifelhaft die Stelle, die der Dichroit (Cordierit) sonst einnimmt, vollständig ersetzt und bei denen von letzterem keine Spur mehr zu erkennen ist. So ergibt sich unzweideutig, daß dieses grüne weiche Mineral lediglich ein Umwandlungsprodukt des Dichroits (Cordierits) sei." Diese Beschreibung, die Gümbel[1] von dem Dichroit seines Dichroitgneises anführt, stimmt ganz genau überein mit dem Verhalten des Cordierits in diesen Albgneisen, wie ja auch diese ganze Gneisgruppe der Alb im wesentlichen mit Gümbel's Dichroitgneisen die größte Ähnlichkeit hat.

Die Zersetzungsprodukte des Cordierits wurden vielfach näher untersucht und erhielten eine Unmenge von Namen.

Während Haidinger und Blum diese weiche grünliche Substanz als Fahlunit ansprechen, weist sie Gümbel in die Gruppe der Pinite, bezeichnet sie nach dem Hauptfundort als Bodenmaiser Pinit und gibt ihr folgende Definition, die im allgemeinen auch für die Pinite in diesen Albgneisen gilt[2] (S. 242 a. a. O.): „Das grünliche Mineral von Bodenmais besitzt ein spezifisches Gewicht von 2,67; eine Härte von 3,5; ist nach der basischen Fläche der säulenförmigen Kristalle in parallele Lamellen teilbar, im Bruch flachmuschelig, grünlichweiß bis schmutziggrün, wenig glänzend, schwach kantendurchscheinend."

Gümbel fand die folgende Zusammensetzung möglichst reiner Stückchen Bodenmaiser Pinit:

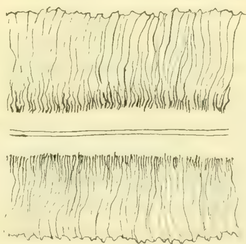
Kieselerde	45,95
Tonerde	29,30
Manganoxydul	Spuren
Eisenoxydul	6,48
Bittererde	0,74
Kalkerde	2,30
Natron	0,64
Kali	0,19
Wasser	14,83
	100,43

[1] Gümbel, Ostbayrisches Grenzgebirge. S. 241.
[2] Gümbel, Ostbayrisches Grenzgebirge.

Betrachten wir nun die Cordierite und ihre Umwandlungsprodukte näher u. d. M. (Taf. III Fig. 5, 6, 7, 8), so finden wir in erster Linie, daß die meisten Durchschnitte rundliche Körnerform mit Annäherung an quadratische, selten hexagonale Umrisse besitzen. Vereinzelt zeigen die noch frischeren Cordierite eine Art polysynthetische Zwillingslamellierung. Auch beobachtet man Drillingsbildung. Bei einem Kristall, dessen Umrandung annähernd hexagonal ist, ist sie schon äußerlich daran gut zu erkennen, daß die Verwitterung in 3 verschiedenen Richtungen nach dem Innern zu vorschreitet.

Die Verwitterungsvorgänge in ihrem einzelnen Verlauf genau zu beschreiben fällt schwer, da wir fast bei jedem Kristall eigentlich mehr oder weniger Besonderheiten erkennen können. Jedoch läßt sich allgemein folgendes sagen:

Was die Anordnung der Verwitterungsbahnen betrifft, so läßt sich eine Gesetzmäßigkeit, wonach sie ausschließlich kristallographischen Richtungen folgten, nicht finden, wenn auch zugegeben werden kann, daß eine Richtung, wahrscheinlich die des vertikalen Prismas, und eine zweite, die der basischen Endfläche, bevorzugt sind. Aber zwischen diesen Bahnen ziehen sich auch unregelmäßige, bald gerade, bald krummlinige Kanäle hin.


Fig. 2.

Die stoffliche Veränderung äußert sich in verschiedenen Stadien. Zunächst stellt man fest, daß der ursprünglich wasserhelle, quarzähnliche Kristall stellenweise eine gelbliche Färbung annimmt, die mit der Stärke der Zersetzung an Intensität wächst. Untersuchen wir nun diese gelbgefärbten Partien des Cordierits bei parallelpolarisiertem Licht, so sehen wir, daß die Mitte der Bahnen von einer nahezu isotropen Substanz eingenommen wird (s. Fig. 2). Von ihr aus schreitet die Umwandlung weiter vor. Zu beiden Seiten und senkrecht zur Längsrichtung dieses Kanals stehen unzählige kleine, mittel- bis stark doppelbrechende Blättchen, auf Grund vergleichsweiser Bestimmung zum Muskovit gehörig, in der Richtung ihrer feinlamellaren Ausbildung, also senkrecht zum Kanal auslöschend.

Neben diesem verbreitetsten Umwandlungsprozeß geht noch ein

anderer nebenher. Hierbei entwickeln sich nicht erst Kanäle, wie die oben geschilderten, sondern die Zersetzung findet an allen Stellen zugleich statt, wobei größere muskovitähnliche einheitliche Gebilde, bezw. feinschuppige Aggregate kleinster Blättchen desselben Minerals gleichzeitig entstehen.

Gareiss[1] schließt sich in seiner Arbeit, die die einzelnen Stadien der Pseudomorphosen einer näheren Untersuchung unterzieht, der Anschauung Wichmann's an, der alle diese Pseudomorphosen, Aspasiolit, Bonsdorffit, Chlorophyllit, Esmarkit, Fahlunit, Gigantolit, Pinit, Prasiolit, Pyrargillit, Weissit usw. als Glieder eines Alterationsprozesses vom Chlorophyllit bis zu dem Pinit auffaßt.

Ähnliche Verwitterungsvorgänge, wie wir sie oben kennen gelernt haben, beschreibt Gareiss von einem Pinit aus dem Fichtelgebirge. Er hebt ausdrücklich hervor: „Wie in keinem anderen Falle ist hier von der Spalte aus eine Gelb- oder Grünfärbung und mit dieser eine bis zur Isotropie verringerte Doppelbrechung des Cordierits eingetreten."

Als Endprodukte der Umwandlung ließen sich in unseren Gesteinen, wie oben betont, ebenfalls Muskovit und Chlorit bestimmen. Von neu gebildetem Biotit, wie ihn Gareiss an einer Stelle aufführt, konnte ich dagegen nichts finden. Durch die zu verschiedenen Zeiten ausgeführten Analysen wurde mit Bezug auf die stoffliche Veränderung bei diesen Pseudomorphosen, wie noch kurz erwähnt werden mag, nachgewiesen, daß der MgO-Gehalt des Cordierits bedeutend verringert wird oder fast gänzlich verschwindet und dafür Wasser, Alkalien und Eisen eintreten, was mit den mikroskopischen Feststellungen in vollem Einklange stehen würde.

Der Sillimanit bildet weiße seidenglänzende Faserbündel von gewundener, gestauchter Form, die besonders deutlich an der Oberfläche dieser Gneise zu sehen sind. U. d. M. setzen sich diese Bündel aus einer Unzahl von langen Kriställchen zusammen, die sich um die anderen Bestandteile gleichsam herumwinden. Es gewährt einen ganz eigenartigen Anblick, wenn die Kristalle senkrecht zur Längsrichtung getroffen werden. Ein Heer kleiner stark lichtbrechender Viereckchen reiht sich einem Pflaster gleich nebeneinander.

Der Graphit kommt auch in diesen Gneisen als konstanter Begleiter der Gemengteile vor: nirgends jedoch bildet er große Anhäufungen.

---

[1] A. Gareiss, Über Pseudomorphosen nach Cordierit.

An akzessorischen Mineralien sind zu nennen: Titanit, Magneteisen, Zirkon.

Während die granat-graphitreichen Glieder mehr den Kinzigitgneisen des Schwarzwaldes gleichen, zeigen die zuletzt beschriebenen Gneise sehr große Ähnlichkeit mit den Dichroitgneisen des Bayrischen Waldes, wie ich sie besonders in der Umgebung von Bodenmais kennen lernte. Ja, manche Handstücke sind geradezu zum Verwechseln ähnlich. Nicht allein auf der Gleichheit der einzelnen Bestandteile beruht diese Verwandtschaft, sondern auf dem Gesamthabitus, insbesondere auf der körnig-streifigen Struktur mit porphyrischen Feldspatkrystallen.

Vorkommen: Vorzüglich am Florian, aber auch am Jusi und Grafenberg, Geigersbühl.

6. Biotitreicher Kontaktgneis. An diese Gneise läßt sich am besten noch ein Glimmergestein anreihen, das fast nur aus schwarzem Biotit sich aufbaut. Die einzelnen Blättchen stehen kreuz und quer durcheinander. Sehr selten beobachtet man einen grünlichen Feldspat dazwischen.

Am Silberberg bei Bodenmais fand ich ein ganz ähnliches Gestein, das eine basische Einlagerung im granatreichen Cordieritgneis darstellt.

U. d. M. zeigt unser Auswürfling wie die zahlreichen großen und kleinen bunt durch- und nebeneinander liegenden Biotite, die vielfach Stauchungen aufweisen, zwischen Feldspatkristallen eingebettet sind, die eine außerordentliche Frische besitzen. Orthoklas und Plagioklas grenzen polygonal aneinander; alles weist auf eine Annäherung an die Hornfelsstruktur hin. Nicht nur die Biotite, sondern auch die Feldspäte, insbesondere deutlich sichtbar an den Plagioklasen, sind gepreßt und umgebogen.

Außer den Hauptbestandteilen Feldspat, Biotit nehmen an der Zusammensetzung dieses Gesteines noch teil: Quarz, reichlich Granat, Pleonast, Sillimanit, Magneteisen, daneben noch Apatit und Zoisit.

Der Feldspat, meist ohne bestimmte kristallographische Begrenzung, gehört vorwiegend dem Plagioklas an. Einige größere Kristalle schließen massenhaft Sillimanitnadeln ein, die meist alle nach einer Richtung hin sich erstrecken. Eine ganz eigenartige Plagioklasstruktur (Taf. III Fig. 3) sollte hier noch Erwähnung finden. Im Kristall liegen gezackte Stäbe in paralleler Anordnung, daneben tafelartige Gebilde, wie wir am besten aus der Photographie ersehen.

Eine genauere optische Untersuchung läßt erkennen, daß wir es wohl mit einer perthitartigen Verwachsung zweier Feldspäte zu tun haben, sie deckt sich mit der von F. SUESS[1] als Antiperthit bezeichneten Verwachsung.

Die Biotite sind teils noch recht frisch und zeichnen sich dann durch sehr starken Pleochroismus aus, teils sind sie schon mehr oder weniger weit in der Zersetzung vorgeschritten. Biegungen und Stauchungen sind nicht selten zu beobachten. Auffallend ist, daß zahlreiche Biotite eine runde Form haben, gleichsam als seien sie angeschmolzen worden.

Als charakteristischer farbiger Gemengteil tritt grüner Spinell (Pleonast) hinzu. Er durchschwärmt das Gestein in kleinen scharf begrenzten Kristallen, deren Form hauptsächlich auf Oktaeder hinweist.

Zahlreiche, große, lange Nadeln, die sich teilweise radialstrahlig anordnen, lassen sich nach den optischen Bestimmungen dem Sillimanit zuweisen, daneben sind noch kleine unzählige Nädelchen im Gestein, besonders im Feldspat, eingeschlossen, die meist zu Strängen geordnet, alle möglichen Drehungen beschreiben; auch sie dürften dem Sillimanit angehören.

Die Granatkristalle (Almandin) sind ziemlich häufig, in ihrer Nähe sammeln sich meist die Spinelle an.

Vorkommen: Grafenberg.

7. An die bisher beschriebenen Gneise schließt sich durch Übergänge verbunden eine Gneisart an, die wir als „Körnelgneis“ bezeichnen wollen und deren Definition von GÜMBEL für Gesteine des Bayrischen Waldes mit folgenden Worten gegeben wurde[2] (S. 231 a. a. O.): „Derselbe ist ein körnig-streifiges Gestein, in welchem meist abwechselnde Schichtenlagen von fein- und grobkörnigen Gemengen, letztere oft granitähnlich, sich bemerkbar machen. Seltener sind die Feldspatteile groß und in länglichen runden Knollen ausgeschieden.“

Die mineralogische Zusammensetzung ist vorwiegend: Feldspat, Glimmer, geringe Menge Quarz; daneben treten noch als akzessorische Beimengungen hinzu: Pinit, Graphit.

Einer der wesentlichen Gemengteile des Körnelgneises ist der Orthoklas von weißer bis graulicher Farbe. Die Kristalle sind in manchen Varietäten ziemlich groß, Karlsbader Zwillinge sind gelegentlich vorhanden. Neben Orthoklas erkennt man Mikroklin

[1] F. E. Suess: Über die Perthitfeldspäte aus kristallinen Schiefergesteinen. Jahrb. k. k. Reichsanstalt 1904. p. 426.

[2] Gümbel, Ostbayrisches Grenzgebirge.

an seiner charakteristischen Gitterung und einfach verzwillingten Plagioklas in nicht unbeträchtlicher Menge, allein er fällt wegen seiner Kleinheit lange nicht so auf wie Orthoklas.

Die Untersuchungen auf das spezifische Gewicht ergaben folgende Resultate:

2,540	2,570	und	2,623	2,647
2,561	2,572		2,628	2,648
2,566	2,574		2,639	2,648
2,569	2,587		2,640	

wobei aber noch zu berücksichtigen ist, daß die großen Schwankungen im spezifischen Gewicht in der ersten Reihe durch einen verschiedenen Erhaltungszustand zu erklären sind. Die Hälfte des Feldspats gehört somit, wie aus dieser Tabelle ersichtlich und wie auch die mikroskopisch optischen Untersuchungen ergeben haben, dem Orthoklas an.

Die Feldspäte sind stets schon ziemlich starker Verwitterung anheimgefallen; die u. d. M. trübdurchsichtige Substanz löst sich bei starker Vergrößerung in ein Aggregat von kleinsten Körnchen und Blättchen auf, die sich als neugebildeter Quarz und Muskovit bestimmen ließen. An Einschlüssen treten auf im Feldspat: Quarz, Biotit, Zirkon und Apatit.

Der Biotitgehalt dieses Gneises schwankt ganz beträchtlich. Bald bildet er größere Anhäufungen im Gneis zwischen dem Feldspat, bald tritt er mehr zurück und verleiht dadurch dem sonst ziemlich dunklen Gneis eine hellere Farbe. Bald sind die einzelnen Biotitblättchen regellos verteilt, bald scheint eine gewisse Gesetzmäßigkeit bezüglich der Anordnung um den Feldspat herum sich beobachten zu lassen, derart, daß sich die Biotite mit ihrer Längsrichtung an den Feldspat anlegen. Die einigermaßen frischen Biotite besitzen bei tiefbrauner Farbe einen starken Pleochroismus; meist jedoch sind die Blättchen schon ausgelaugt und mit den Neubildungsprodukten, insbesondere den Brookit-Nadeln und Kriställchen erfüllt. Viele der zersetzten Biotite, die oft wie angefressen aussehen, enthalten pleochroitische Höfe um eingeschlossenen Zirkon oder Rutil herum. Wo anscheinend kein Mineraleinschluß im pleochroitischen Hof zu finden war, da zeigte sich bei stärkster Vergrößerung doch ein winziges hochlichtbrechendes Kriställchen. An Einschlüssen enthält der Biotit auch noch Apatit.

Den Quarzindividuen, die zahnartig ineinandergreifen, ist meist die Erscheinung der undulösen Auslöschung eigen. Ganz besonders hervorzuheben sind die massenhaften Gas- und Flüssigkeitseinschlüsse, die sich in Reihen anordnen. Mit starker Vergrößerung (540fache

lineare) lassen manche Quarzkörner in ihren Flüssigkeitseinschlüssen tanzende Libellen beobachten. Lokal häuft sich ein schwarzer Staub von opaken Mineralkörnchen an.

Akzessorisch beigemengt sind dem Gneis kleine runde Körner von Almandin. Pinit findet sich nur ganz vereinzelt. Apatit durchsetzt in langgestreckten Kristallen, die deutliche Querabsonderung aufweisen, die ganze Gesteinsmasse, insbesondere aber die Quarze. Zirkon tritt in rundlichen Körnern auf. Graphit ist ziemlich selten.

Da, wie schon bemerkt, diese Gneise eine nicht zu verkennende Ähnlichkeit in Struktur und Zusammensetzung mit den von Gümbel als Körnelgneise bezeichneten Gesteinen haben, so wurde der Name „Körnelgneis" auch für diese Gneise der Alb beibehalten.

Hauptfundorte sind: Florian und Rangenbergle.

8. Werden einzelne Feldspatkristalle groß, bilden sie geradezu Augen im Gestein, so haben wir den Typus des „Augengneises", wie ihn Quenstedt am Eisenrüttel fand. Es ist ein ausgesprochener Zweiglimmergneis. Biotit und Muskovit bilden Lagen zwischen der weißen Quarz-Feldspatmasse.

Die Feldspataugen sind Orthoklas, dagegen weisen die Feldspatkristalle der Grundmasse mikroperthitische Verwachsung auf von Orthoklas und Albit. Manchmal nähert sich diese Struktur der rechtwinkligen Durchkreuzung, die für Mikroklin so charakteristisch ist.

Feldspat und Quarz verwachsen bald unregelmäßig, bald gesetzmäßig miteinander. Der Quarz zeigt, wie bei allen bisher bekannten Gneisen, undulöse Auslöschung. Der Biotit besitzt starken Pleochroismus und pleochroitische Höfe um Zirkoneinschlüsse. Der Muskovit ist recht häufig und gibt dem Gneis einen wunderhübschen Silberglanz.

An akzessorischen Bestandteilen sind Granat, Zirkon und Magneteisen zu erwähnen. Dieser Typus findet sich, wie mir Herr Prof. Sauer versicherte, nirgends im Schwarzwald, wohl aber kennen wir ähnliche Gesteine aus dem Bayrischen Wald.

Fundort: Eisenrüttel.

9. Wie Gümbel im Bayrischen Walde an die Körnelgneise granitähnliche angliedert, so wollen wir auch gewisse Gneise der Alb hier einreihen mit dem Namen Granitgneis, deren Struktur körnig, granitähnlich ist, die aber auch durch Zwischenstufen mit dem Körnelgneis in Zusammenhang stehen. Ihnen eigen ist die Verwachsung von Quarz und Feldspat nach Art der „Structure vermiculée".

Fundort: Florian und Metzinger Weinberg.

10. Endlich ist noch ein Gneis zu erwähnen, den ich infolge seiner feinkörnigen Beschaffenheit und seiner Parallelstruktur als Streifengneis bezeichnen will. Zwischen den eng miteinander verbundenen Quarz-Feldspatkörnern lagert sich in parallelen Zügen der Glimmer, der in eine chloritische Substanz umgewandelt ist. Der Feldspat besitzt als Orthoklas eine rötliche Farbe; der Plagioklas dagegen eine weißlichgraue. Der Biotit ist fast vollständig umgewandelt in eine schmutziggrüne chloritische Substanz und in muskovitähnliche Schuppen. Daneben findet sich auch noch primärer Muskovit. Der Quarz löscht, bei unregelmäßiger Begrenzung, undulös aus. Als akzessorische Mineralien sind zu erwähnen Granat mit reichlich eingesprengten Mikrolithen, Zirkon, Pinit, stellenweise etwas angehäuft und Graphit.

Das Vorkommen dieses Gneises scheint auf Grafenberg beschränkt zu sein.

II. Granite.

Analog der Einteilung der Gneise unterscheiden wir pinitreiche bezw. pinitarme Glieder. Mit Bezug auf die Unterscheidbarkeit von pinitführenden Graniten und Gneisen mag auf das S. 240 Gesagte verwiesen werden.

1. Pinitgranit.

(Zweiglimmergranit mit Pinit.)

Darunter läßt sich eine durch ihre reiche Pinitführung ausgezeichnete Gesteinsart der Auswürflinge zusammenfassen, die bei richtungslos körniger Struktur aus einem Mineralgemenge besteht von Feldspat, Quarz, Pinit, Biotit und Muskovit.

An akzessorischen Bestandteilen sind zu nennen Granat, Zirkon, Titanit, Magneteisen und, wenn auch selten, so doch sicher nachgewiesen, Graphit.

Charakterisiert wird dieser Typus durch eine hypidiomorphkörnige Struktur, durch einen großen Reichtum an idiomorph ausgebildeten Pinitkristallen und das Hinzutreten von primärem hellen Kaliglimmer. Infolge der Armut an Biotit besitzt das Gestein eine grünweiße Farbe.

Über die angeführten Gemengteile ist noch folgendes hinzuzufügen:

Für die Feldspäte ergaben die Bestimmungen des spezifischen Gewichts folgende Werte:

2,555	2.612	mit Zwillingslamellierung,
2.564	2.634	
2,594	2.671	
2,596	2.694	

die sich einerseits auf Orthoklas, anderseits auf Plagioklas (Oligoklas) zurückführen lassen. Die hohen Werte in beiden Reihen erklären sich aus der teilweise tiefgreifenden Veränderung, Sericitisierung, der Feldspatsubstanz. Vorhanden sind Einlagerungen von Albitschnüren im Orthoklas. Ganz frischer Feldspat ist selten u. d. M. zu finden. Meist ist er, beginnend mit einer leichten Trübung, zu einem Gemenge von Muskovit, Quarz und Kaolin verwittert.

Der Quarz erscheint u. d. M. bei unregelmäßiger Begrenzung gerne in großen gelappten Kristallen. Meistens löschen die Quarze undulös aus. Sehr reich sind sie an Einschlüssen von staubartigen opaken Körnchen, die sich stellenweise anhäufen. Die einzelnen Quarzindividuen greifen zahnartig ineinander. In Reihen angeordnete Gas- und Flüssigkeitseinschlüsse fehlen auch hier nicht. Zirkon, Granat, Magnetit sind öfters in Quarz eingeschlossen.

An Glimmer sind diese Granite verhältnismäßig arm, insbesondere an Biotit, der sich bei starker Verwitterung vielfach in lavendelblaue chloritische und muskovitähnliche Blättchen auflöst: in einzelnen Biotitblättchen liegen die Auslaugungsprodukte: Brookit, Titanit, Hämatit; ferner pleochroitische Höfe um Zirkon und Rutil.

Bemerkenswert ist der Gehalt an Kaliglimmer. Die farblosen Rosetten des Muskovits fallen leicht in die Augen und sind hier sicher primärer Entstehung, wie in den bekannten Miarolitgraniten, die auch unter den Einschlüssen vertreten sind. Allein es fehlt den hier in Betracht kommenden Graniten die bei jenen entwickelte mikropegmatitische Struktur.

Der Pinit, als vorherrschender Gemengteil, drückt dem Granit die charakteristische grüne Farbe auf. Er ist, wie bei frischem Material leicht konstatiert werden kann, in recht guter Kristallform ausgebildet, ein Hauptmerkmal dieser Granite gegenüber den Pinitgneisen. Die Kristalle sind kurz säulenförmig, erscheinen fast wie hexagonale Prismen und entsprechen der Kombination $\infty P \,.\, \infty P\breve{\infty} \,.\, 0P$, eine für Cordierit charakteristische Form. Hieraus sowohl wie aus dem Umstande, daß die Verwitterungserscheinungen dieser Pinite sich vollständig mit jenen der bekannten Pseudomorphosen von Pinit nach Cordierit decken, wie wir sie auch oben schon geschildert

haben (S. 247 u. f.), dürfen wir sicher schließen, daß auch diese Pinite dem Cordierit angehörten.

Die meisten Pinite sind schon vollständig in Muskovit und Chlorit umgewandelt.

An akzessorischen Beimengungen stellen sich ein: Almandin, besonders in pinitreichen Stücken; einige stecken im Pinit drin; Rutil, größtenteils im Glimmer eingeschlossen, bald in länglich abgerundeten Kristallen, bald in den bekannten Kniekristallen; Titanit, als Einschluß des stark zersetzten Biotits, dürfte, wie auch in den oben (S. 243) beschriebenen Gneisen, sekundärer Entstehung sein; Magneteisen mit scharfen Umrißlinien, die auf Oktaederform hindeuten, zusammen mit bei abgeblendetem Lichte speisgelb glänzendem Magnetkies. Zirkon und sehr selten Graphit.

An diese Granite schließen sich eng ebenfalls Pinitgranite an, die sogenannten „Florianite“ Deffner's, die sich von den bisherigen durch Hinzutreten eines roten Feldspats unterscheiden, wodurch das Gestein eine grün-weiß-rote Farbe erhält. Die sonstigen Bestandteile sind dieselben wie beim vorhergehenden Pinitgranit; ebenso ist die Struktur die gleiche.

Sehr reine Feldspatkörner ergaben als Werte des spezifischen Gewichts:

weißer Feldspat ohne Zwillingsstreifung	2,540 2,571	Orthoklas,
roter Feldspat mit Zwillingslamellen	2,608 2,629	Albit, Oligoklas.

Mit Bezug auf die Deffner'sche Bezeichnung s. S. 286.

Eine mehr grobkörnige Ausbildung dieses Granits mit großen Feldspateinsprenglingen und reichlicherem Biotit stammt vom Grafenberg, desgleichen ein anderes Stück von pegmatitischer Ausbildung, von Deffner als „Pinitpegmatit“ bezeichnet, läßt u. d. M. eine gesetzmäßige Verwachsung von Quarz und Feldspat an einzelnen Stellen beobachten. Die Pinite sind bis zu 1 cm Größe ausgebildet.

Fundorte: Grafenberg, Rangenberg, Florian, Höslinsbühl, Engelberg.

2. Miarolitgranit.

Ein durch seine rötliche Färbung auffallendes Gestein mit fein- bis mittelkörniger Struktur besitzt große Ähnlichkeit mit dem Granit bei Schenkenzell im Kinzigtal und ist am besten infolge seiner drusigen Ausbildung auch als Miarolitgranit zu benennen.

Der wesentlich vorherrschende Gemengteil ist rötlicher Feldspat, ein Plagioklas von saurem Charakter; daneben findet sich noch wenig Orthoklas. Die gut ausgebildeten Kristalle sind durch zurücktretenden Quarz verbunden. Von Glimmer ist nur wenig zu finden; etwas Biotit, der aber meist schon der Zersetzung anheimgefallen ist; daneben heller Kaliglimmer, der an die Hohlräume gebunden ist.

Besonders hervorgehoben zu werden verdient, daß die Drusenräume dieses Granits sekundär mit glasglänzenden Kalkspatrhomboedern ausgefüllt sind.

Da gerade dieser Granit sich in einem sehr fortgeschrittenen Zustande der Zersetzung befindet, so war eine weitere Untersuchung nicht möglich.

Fundorte: Grafenberg, Höslinsbühl, Geigersbühl und Engelberg.

3. Granitit.

Als Übergangsglieder zu den hier zu besprechenden Granititen finden sich Bruchstücke von Gesteinen, welche eine allmähliche Abnahme sowohl des Pinits als auch des Kaliglimmers erkennen lassen, während der uns vorliegende normale Granitit sich zusammensetzt aus Feldspat (Orthoklas und Plagioklas), Quarz, Biotit, mit fein- bis mittelkörniger hypidiomorph-körniger Struktur.

Der Feldspat ist mehr oder weniger idiomorph begrenzt und gehört in erster Linie dem Orthoklas an, dem sich aber auch noch Oligoklas hinzugesellt. Dafür sprechen auch die gefundenen spezifischen Gewichte:

2,568
2,641
2,646.

Die Verwitterung des Feldspats hat schon beträchtlich eingesetzt.

Der Quarz zeigt fast durchweg undulöse Auslöschung, etliche Kristalle besitzen die bekannte Mörtelstruktur. Einige dieser stark undulös auslöschenden Quarze ergaben neben Durchschnitten, die bei + Nicols ein deutlich einachsiges Interferenzkreuz lieferten, auch noch solche, deren schwarzes Kreuz bei der Drehung sich in zwei auseinandergehende Hyperbeläste auflöste.

Der Glimmer, Biotit, tritt gegenüber dem Feldspat und Quarz etwas zurück als Bestandteil. Seine Zersetzungsprodukte sind denen ähnlich, die wir schon kennen gelernt haben. Akzessorische Mineralien sind Pinit, Magnetit, Zirkon. Fundorte: Rangenberg, Hofbühl und Florian.

III. Ganggesteine der Granitformation.

Aus dieser Gruppe ließen sich nur ganz wenige Vertreter auffinden, die sich durch ihre mineralogische Zusammensetzung und Struktur als hierher gehörig erwiesen.

Mir liegen zwei Vertreter der Ganggefolgschaft der Granite vor, Vertreter des sauren Typus — Aplite, und des basischen — Kersantite.

1. Aplite.

Die Aplite stellen ein äußerst feinkörniges, infolge des Mangels an farbigen Gemengteilen hellgraues Gestein dar von der normalen Zusammensetzung. Der Feldspat gehört vorwiegend dem Orthoklas an, daneben jedoch sind auch saure Plagioklase zu beobachten. Zwillingsbildungen nach dem Karlsbader Gesetz sind nicht selten.

Der vorherrschende Quarz scheint zwei verschiedenen Bildungsperioden anzugehören, denn einmal neigen die kleinen Individuen, die auch mitten im Feldspat drin stecken, zu idiomorpher Begrenzung, dagegen treten die großen Quarze als Lückenausfüller auf und sind stellenweise schwach gepreßt.

Als untergeordneter Gemengteil muß Biotit Erwähnung finden. Er führt Zirkone mit pleochroitischen Höfen. In Quarz und Feldspat ist Biotit nicht selten eingewachsen.

Ein sehr interessantes Fundstück vom Grafenberg zeigt, wie der oben beschriebene Cordieritgneis von einem Aplitgang durchsetzt wird.

Fundorte: Florian und Grafenberg.

2. Kersantite.

Im Gegensatz zu den eben beschriebenen sauren Ganggesteinen stehen dunkle, äußerst feinkörnige bis dichte Gesteine, deren Struktur und mineralogische Zusammensetzung sie zur Minette-Kersantit-Reihe verweisen.

Es liegen mir 8 Stücke dieses Typus vor. Sie haben durchweg eine dunkelbraune bis schwarze Farbe. Makroskopisch läßt sich wesentlich nur der starkglänzende reichliche Biotit erkennen. Mit fortschreitender Verwitterung geht die Farbe dieser Gesteine in eine mehr graubraune über infolge der Bleichung des Biotits.

Vorwiegend ist der reine Kersantittypus, charakterisiert u. d. M. durch lange Plagioklaskristalle; einigen Findlingen jedoch dürfte eine Mittelstellung zwischen Kersantit und Minette zukommen.

U. d. M. beobachten wir eine panidiomorph- bis hypidio-

morphkörnige Struktur der Mineralkombination Plagioklas-Biotit. Als untergeordnete Gemengteile finden sich Quarz und Orthoklas.

Der Glimmer, Biotit, bildet bei frischer Erhaltung gut auskristallisierte idiomorphe hexagonale Blättchen, die häufig einen helleren Kern und eine dunklere, eisenreichere Randzone unterscheiden lassen. Die Absorption ist meist recht stark. Demgemäß sind auch um Zirkon und Rutil die pleochroitischen Höfe gut entwickelt.

Der Feldspat ist ein basischer Plagioklas, dessen Kristalle eine ausgesprochene Neigung zu Längsformen besitzen. Deutlich tritt die Bildung einer Zonarstruktur dadurch vor Augen, daß der mehr basische Kern schon in Umwandlung begriffen ist, während die saure Randzone sich noch völlig frisch erweist.

Bei den zu den Zwischengliedern zu rechnenden Vorkommen tritt Orthoklas in kurz leistenförmiger Gestalt in das Gestein ein. Einlagerungen von opaken Körnern und Nädelchen sind vielfach im Feldspat gesetzmäßig so angeordnet, daß sie parallel den Kristallflächen verlaufen.

Quarz tritt nur untergeordnet auf und füllt die Lücken zwischen Biotit und Feldspat aus. Undulöse Auslöschung beobachtet man auch hier. Ganz besonders auffallend ist in allen diesen Gesteinen ein außerordentlich hoher Gehalt an Apatit. Er zeigt sich u. d. M. in allen Bestandteilen des Kersantits zerstreut, jedoch scheint er insbesondere in den farblosen Gemengteilen Feldspat und Quarz reich zu sein. Regellos verbreiten sich die Nadeln, die oft von ganz beträchtlicher Länge und zugleich quer gegliedert sind. Beachtenswert ist die Erscheinung, daß in diesen Kersantiten manche Apatite gebogen, gebrochen, geknickt sind, und zwar nicht nur in einer, sondern in verschiedenen Richtungen. Noch bemerkenswerter sind die Erscheinungen der Anschmelzung bezw. der Korrosion. Man erkennt, daß die Apatite kreisförmig gebogen wurden und nun infolge der jedenfalls sehr bald nach der Ausscheidung erfolgten Anschmelzung rundliche, schlauchähnliche, traubig-nierige Gebilde darstellen.

Ebenfalls bemerkenswert ist, daß nicht allein Apatite, sondern auch Zirkonkristalle Anschmelzungen erkennen lassen, die aber bei weitem nicht so typisch sind wie die des Apatits.

An akzessorischen Mineralien sind außer den schon erwähnten Apatiten und Zirkonen noch anzuführen: Magneteisen, Hämatit und Pyrit.

Auffallend ist die relativ große Verbreitung dieses Gesteins,

denn es wurden Stücke gefunden in den Tuffen vom Rangenbergle, Metzinger Weinberg und Grafenberg. Von all diesen Vorkommen wurden Dünnschliffe hergestellt. Ein weiteres Vorkommen vom Engelberg, von dem kein Dünnschliff gemacht wurde, gehört auf Grund seiner makroskopischen Beschaffenheit auch hierher.

Es muß hier darauf hingewiesen werden, daß in den Grundgebirgsmassen des Rieses ein ähnliches Ganggestein beobachtet wurde. Es ist das der sogen. Wennebergit, welches auf Grund der Untersuchungen von Gümbel und Thürach[1], obwohl es vorübergehend für Basalt oder Liparit gehalten wurde, sich als ein altes Ganggestein herausgestellt hat, welches zum Typus Kersantit, speziell Aschaffit, zu rechnen sein dürfte.

IV. Diorite.

Die Diorite sind unter den Einschlüssen reichlich vertreten. Geradezu massenhaft lassen sie sich an der Sonnenhalde bei Neidlingen sammeln. Es mag gleich eingangs nochmals darauf hingewiesen werden, daß es oftmals schwer ist, körnige Feldspatamphibolite und Diorite zu unterscheiden, denn wie einerseits manche der Amphibolite eine richtungsloskörnige Struktur anstreben, so stellt sich anderseits in manchen der dioritartigen Gesteine eine bald versteckte, bald deutliche Parallelstruktur ein. Man muß es aufgeben, eine scharfe Grenze zwischen diesen beiden Gesteinstypen zu ziehen, besonders wo man nicht die Lagerungsverhältnisse entscheiden lassen kann, sondern nur lose Bruchstücke vorliegen.

Es ist hervorzuheben, daß wir nur eine Ausbildungsform dieser Gesteine besitzen, nämlich die Gruppe der normalen Amphiboldiorite. Deren Hauptgemengteile sind Plagioklas und Hornblende; Übergemengteile stellen dar Biotit, Apatit, Zirkon, Titanit und Magneteisen. Der Feldspat als vorherrschender Gemengteil äußert stets seine Neigung zu idiomorpher Begrenzung, die um so mehr hervortritt, als der Feldspat eine außerordentliche Frische aufweist. Fast ausnahmslos besitzen alle Feldspatkristalle Zwillingsstreifung. Makroskopisch besitzt der Feldspat die dunkelgraue Farbe eines sehr basischen Plagioklases, bezw. des Labradors, was im Einklange steht mit den mikroskopischen Beobachtungen über die Auslöschungsschiefe. Neben den nach dem Albitgesetz vorwiegend ausgebildeten Zwillingen treten gern noch Kristalle auf, in denen Albit- und Periklingesetz gleichzeitig zur Ausbildung gelangt sind.

---

[1] Gümbel, Fränkische Alb. S. 205/206 u. 232.

Der Amphibol ist durchweg die gemeine grüne Hornblende. Da die Kristalle meist mehr oder weniger stark verwittert sind, so sind die Begrenzungen nicht scharf. Der Pleochroismus ist: $\mathfrak{a}$ = hellgelb; $\mathfrak{b}$ = hellgrün bis gelbbraun; $\mathfrak{c}$ = dunkelbläulich bis grün; $\mathfrak{c} > \mathfrak{b} > \mathfrak{a}$. Verschiedene Messungen der Auslöschungsschiefe ergaben $c : \mathfrak{c} = 15—17^0$. Zwillingsbildungen konnten nirgends beobachtet werden. In manchen Dünnschliffen treten die Verwitterungserscheinungen der Hornblende stark hervor. Zunächst fällt auf, daß die Verwitterung bald da, bald dort in einem und demselben Individuum beginnt, somit nicht gesetzmäßig gewissen Richtungen folgt. Die Verblassung der grünen Farbe bildet den Anfang der Zersetzung und bald verschwindet die grüne Farbe überhaupt und macht einer gelben Platz. Hand in Hand damit geht das Verschwinden der Spaltrisse. Das gelbbräunliche Zersetzungsprodukt erscheint homogen; vielfach besitzt dasselbe auch eine intensiv dunkelbraune Färbung. Diese braune Färbung ist wohl lediglich auf eine Ausscheidung bezw. Anreicherung von Eisenhydroxyd zurückzuführen.

In gewissem Zusammenhang mit den geschilderten Veränderungen scheint sich auch ein Zerfall der Hornblendesubstanz in Chlorit, Epidot, Calcit und Quarz zu vollziehen.

Endlich wäre noch zu bemerken, daß Hornblende als sekundärer Bestandteil mikroskopisch feine Spältchen ausfüllend auftritt. Die Länge der Spältchen ist verschieden, gemessen wurde eines mit 11,2 mm Länge, ein anderes mit nur 2,4 mm. Die Hornblende dieser Art zeichnet sich durch eine frische Beschaffenheit aus und heilt die anscheinend durch Gebirgsdruck im Gestein entstandenen Spalten geradezu aus. Dieselbe tritt nicht in der Form des feinfaserigen Uralites auf, sondern in kompakt blätterigen Kristallen.

Im Gemenge mit dieser Hornblende befindet sich noch ein gelblichweißes, stark lichtbrechendes Mineral, dessen Bestimmung nicht ganz sicher gelang. Vielleicht ist es Titanit.

Als Nebengemengteile dieser Diorite kommen vor: in ganz geringer Menge Enstatit, selten ferner gemeiner monokliner Augit; Titanit in größeren Kristallen in reichlicher Menge, manchmal ähnelt die Form derselben der Briefkuvertgestalt; Biotit in einem grobkörnigen Diorit von der Sonnenhalde in kleinen Blättchen von starkem Pleochroismus. Dieser Biotit ist sehr stark eisenhaltig, denn bei seiner Verwitterung scheiden sich viele Körner von blutrotem Hämatit aus unter Zurücklassung eines chloritischen Verwitterungsproduktes.

Magneteisen ist recht häufig. Quarz ist höchst selten, Apatit dagegen häufiger.

Fundorte: Sonnenhalde bei Neidlingen reichlich; Aichelberg bei Boll und Metzinger Weinberg; Engelberg.

V. Gabbro.

Gegenüber den häufigen Dioriten ist ein einziges Vorkommen von Gabbro zu erwähnen. Das Gestein fällt durch seine Frische und relative Schwere auf, besitzt mittlere Korngröße und ein graublaues Aussehen. U. d. M. läßt es sich bestimmen als ein hypidiomorph-körniges Gestein von der Zusammensetzung Labradorit und Diallag. Übergemengteile sind: Magnetit, Rutil, Pyrit, Hämatit und Apatit.

Der Feldspat zeigt teilweise Zwillingslamellen, die sehr eng beisammen stehen und sich öfters auskeilen. In der Regel folgen die Zwillingsverwachsungen dem Albitgesetz, doch nicht selten sind auch Kristalle, an denen das Albit- und das Periklingesetz zusammen ausgebildet sind. Eine eigentümliche verschränkte Verwachsung kommt in einfachen Feldspatkrystallen vor, die sich als eine Kombination von einem sauren Feldspat mit dem Labradorit deuten läßt. Zur optischen Untersuchung des basischen Plagioklases stellte ich Spaltblättchen her und bestimmte die Auslöschungsschiefen auf M und P. Auf der Fläche M mit Spaltrissen nach 0P beobachtete ich als Mittel aus 12 Ablesungen eine Auslöschungsschiefe von 16^0, gemessen an der Kante 0P, der Basis. Die Spaltblättchen nach der Basis ergaben als Mittel von ebenfalls 12 Beobachtungen für die Auslöschungsschiefe einen Wert von 10^0. Die Bestimmungen des spez. Gewichtes mit Hilfe der Thoulet'schen Flüssigkeit lieferten wegen Verwachsung des Feldspates mit Diallag etwas zu hohe Werte, dagegen beweist die optische Untersuchung die Zugehörigkeit des Feldspats nahezu zum Labradorit. Die Feldspate enthalten die aus dem Gabbro vielfach bekannt gewordenen äußerst feinen, nadelförmigen Interpositionen, auf deren Habitus und Anordnung die von Rosenbusch[1] (S. 280 a. a. O.) gegebene Schilderung wörtlich Anwendung finden kann: „Labrador zeichnet sich aus durch Interpositionen, welche trotz aller Verschiedenheit in der Form wesentlich den Eisen- und Titaneisenerzen anzugehören scheinen." Und ferner: „Diese Interpositionen liegen, wo sie nicht allzu winzige Dimensionen be-

[1] Rosenbusch, Physiographie der Gesteine. II.

sitzen, deutlich erkennbar auf Kristallflächen und zwar am häufigsten wohl auf den beiden vertikalen Pinakoiden, seltener auf Prismenfläche oder auf der Basis.“ Meine Beobachtungen ergänzen diese Angaben in folgender Weise: die Nädelchen sind stark lichtbrechend; die Doppelbrechung ist nicht immer feststellbar; wo sie sich jedoch erkennen läßt, ist sie ebenfalls hoch. Interessant ist das Auftreten von schön ausgebildeten Kniekristallen. Mit großer Wahrscheinlichkeit weist dieses Verhalten auf Rutil hin. Noch sind zu erwähnen bei dem Feldspat die äußerst reichlichen Flüssigkeits- und Gaseinschlüsse, erstere gelegentlich mit Libellen.

Der Diallag, der mit Labradorit das Gestein im wesentlichen zusammensetzt, besitzt bald kristallographische Umgrenzung, bald rundliche Form. Seine ausgesprochenen, in Querschnitten nahezu senkrecht verlaufenden Spaltrisse, außer denen noch weniger hervortretende nach der Querfläche vorkommen, charakterisieren ihn gut neben der hohen Licht- und Doppelbrechung. Auch im Diallag finden sich wie im Feldspat Nädelchen eingelagert, die ebenfalls in bestimmten Richtungen angeordnet sind, daneben sich aber gern zu Gruppen vereinigen, wobei die einzelnen Nädelchen unter einem Winkel von annähernd 60° zusammenstoßen.

In stark zurücktretendem Maße nimmt an der Zusammensetzung des Gabbros auch rhombischer Pyroxen, Enstatit bezw. Bronzit teil.

Übergemengteile sind: Magnetit in runden Körnern, bisweilen mit rötlichgelber Verwitterungsrinde von Eisenhydroxyd; Apatit; Pyrit; sekundär gebildet Hämatit.

Vorkommen: Rangenbergle.

Als Anhang zu den beschriebenen Gesteinen lassen sich hier wohl am besten zwei Gesteine einreihen.

1. Hornblendit (Hornblendefels). Dieser Gesteinstypus besteht vorwiegend aus einem hypidiomorphkörnigen Gemenge von Hornblende und Biotit. Es entspricht wohl dieses Gestein dem Hornblendit Rosenbusch's[1]: „Hornblendit oder Hornblendefels besteht wesentlich aus Hornblende mit untergeordnetem Biotit, Pyroxen, Olivin und gelegentlich auch mit Pyrop.“

Da das Gestein, wenn auch nur wenig, Quarz enthält, wäre es als quarzhaltiger Hornblendit zu bezeichnen. Das Gestein besitzt ein hohes spez. Gewicht und eine feinkörnige Beschaffenheit.

Die Hornblende, von brauner Farbe u. d. M., hat mittel-

[1] Rosenbusch, Elemente der Gesteinslehre. 1901. S. 175.

starken Pleochroismus (𝔞 = hellgelblich; 𝔟 = braun = 𝔠; 𝔠 = 𝔟 > 𝔞). Die Auslöschungsschiefe c : 𝔠 liegt zwischen 16° und 20°. Die Verwitterung der Hornblende führt zur Bildung von Epidot, Chlorit, Muskovit und Quarz.

Der Biotit hat z. T. durch die Bleichung und Auslaugung die charakteristischen lavendelblauen Interferenzfarben angenommen. Zu den Neubildungsprodukten zählen vor allem Chlorit und muskovitähnliche Schüppchen und die stark licht- und doppelbrechenden Titanmineralien. Reich ist das Gestein an Magneteisen in unregelmäßig begrenzter Form; um die Körner hat sich häufig ein gelbroter Rand von Eisenhydroxyd gebildet. Häufig ist auch das Vorkommen von Apatit. Quarz findet sich akzessorisch als primärer Gemengteil in kleinen Körnern; daneben noch sekundär als Zersetzungsprodukt.

Fundort: Rangenbergle.

2. Serpentin. Makroskopisch von rötlichem Aussehen mit bläulichem Schimmer, setzt er sich zusammen aus einer weichen Serpentinsubstanz mit grünen Flecken von schilfriger Hornblende. Stellenweise drückt sich noch eine körnige Struktur aus, die wohl auf den Ursprung aus einem körnigen Grundgebirgsgestein hindeutet. U. d. M. erscheint die schwach rötliche Substanz als ein äußerst feinschuppiges Aggregat von nieder bis mittelstark lichtbrechenden Blättchen (Taf. III. Fig. 4), die vorwiegend sehr hohe Polarisationsfarben aufweisen und wohl dem Talk angehören dürften. Dieser kommt auch noch in ähnlichen, aber größeren, zusammenhängenden Partien vor, in Blättchen, die noch eine Andeutung an Spaltrisse erkennen lassen, nach denen sie auslöschen. In diesem Blätteraggregat liegen bald größere rundliche, undurchsichtige schwarze Körner von Magneteisen, bald kleine, zahlreiche, staubartige opake Körner.

Die grünen Partien sind u. d. M. farblos, stark licht- und doppelbrechend und dürften dem Aktinolith angehören, teils stenglige Individuen bildend, teils mit den Spaltrissen einen Winkel von 124° einschließend, ohne scharfe kristallographische Begrenzung, sondern umringt von einem feinschuppigen Serpentinaggregat.

Vielfach ist blutroter Hämatit sekundär zur Ausscheidung gelangt.

Aus dem Umstande, daß die Hornblende frisch ist, d. h. keinerlei Andeutungen an Serpentinisierung zeigt, möchte ich schließen, daß sie zusammen mit dem Serpentin als Neubildungsprodukt zu betrachten ist.

Fundort: Grafenberg.

VI. Tiefenfazies der Albbasalte.

An die Gabbros mag eine zu den kristallinen Einschlüssen zu rechnende Gruppe von Gesteinen angeschlossen werden, welche sich einmal mit Bezug auf den außergewöhnlich frischen Erhaltungszustand der Gemengteile, anderseits auf Grund gewisser charakteristischer Übergemengteile, die gelegentlich in ihnen auftreten, mit Sicherheit von den bisher betrachteten altkristallinen Gesteinen abtrennen lassen. Sie können im Hinblick auf den allgemeinen geologischen Zusammenhang und Verband, in dem sie auftreten, nur als grobkristalline Urausscheidungen des basaltischen Magmas, mit anderen Worten als eine Tiefenfazies desselben angesehen werden. Berücksichtigt man, daß die basaltischen Gesteine der Alb sich durch eine hohe Basizität, einen hohen Eisengehalt, durch das Zurücktreten der Alkalien auszeichnen, so darf es nicht wundernehmen, daß man in diesen Urausscheidungen Mineralkombinationen vertreten findet, welche der Gruppe der Peridotite und Pyroxenite unter den alten Tiefengesteinen entsprechen würden. Unter dieser Bezeichnung sollen sie auch hier eingereiht werden. Man konnte ihnen den Zusatz „Neo“ geben: Mit Bezug auf das Vorkommen des Perowskits in ihnen ist es von großer Bedeutung, daß auch die Melilithbasalte der Alb dieses Mineral als weitverbreiteten charakteristischen Bestandteil führen.

1. Peridotite.

Makroskopisch lassen sich an dem frischen Gestein kleine, schwarzglänzende Blättchen von Glimmer und honiggelbe Kristalle von Olivin unterscheiden. Bei mikroskopischer Untersuchung ergibt sich, daß in einer kristallinen Grundmasse von Biotit und kleinen, aber kristallographisch scharf begrenzten Augiten größere Olivine liegen von unregelmäßig begrenzter Form. Nebengemengteile sind Hornblende, Magneteisen, Perowskit, Chromit und Apatit.

Der Glimmer, Biotit, dessen Gehalt im Gestein sehr beträchtlich ist, charakterisiert diesen Peridotit näher als Glimmerperidotit (Olivinglimmerfels). Der Biotit ist von außerordentlicher Frische, besitzt starke Licht- und hohe Doppelbrechung, dagegen geringen Pleochroismus. Die Enden der langgestreckten Blättchen sind gezackt, gefranst. Es kommen auch Stauchungserscheinungen vor, Biegungen der Kristalle. Der Achsenwinkel des Glimmers ist sehr klein.

Der Olivin erlangte meist beträchtliche Größe gegenüber den

anderen Gemengteilen; er erscheint als frühe Ausscheidung und zeigt Korrosionserscheinungen. Der Olivin neigt stark zur Serpentinisierung. Eine besonders charakteristische Verwitterungsform des Olivins ist die, daß im Kristall spindelförmige Reste unzersetzt bleiben, während die umgebenden Partien in eine anscheinend isotrope hellgelbe bis grünliche Masse umgewandelt werden. Die meisten Olivinkristalle zeigen Spaltbarkeit. Außerordentlich reich ist mancher Olivin an Einschlüssen (Gas- und Flüssigkeitseinschlüsse), die teilweise in Reihen angeordnet sind.

Erwähnenswert ist die Erscheinung, daß die Biotite mit ihrer Längsseite sich an das Olivinindividuum anlehnen, ja es geradezu umrahmen.

Der dritte wesentliche Gemengteil ist der Augit, u. d. M. von hellgelblicher Farbe, in kleinen aber kristallographisch scharfbegrenzten Formen. Er setzt im wesentlichen die feinkörnigen Teile des Gesteins zusammen, häuft sich auch lokal zu radialstrahligen Aggregaten an. Überwiegend sind die nach der Orthoachse tafelig gestreckten Kristalle. Zwillingsbildungen sind nicht sehr selten, vorherrschend nach dem Orthopinakoid.

Unter den Nebengemengteilen ist in erster Linie die Hornblende zu nennen; dann insbesondere Magneteisen in kleinen Körnern. Neben wenig Chromit von dunkelbrauner Farbe u. d. M. findet sich Perowskit äußerst reichlich in kleinen Körnern, bisweilen mit Annäherung an Oktaedergestalt, mit starker Lichtbrechung und braunroter Farbe. Apatite sind selten.

Als eingewandertes Mineral bei der Zersetzung des Olivins läßt sich Calcit bestimmen.

Vorkommen: Owen.

2. Pyroxenite.

Der Glimmerpyroxenit besteht im wesentlichen aus Biotit und Augit; daneben beteiligen sich, wenn auch recht untergeordnet, an der Zusammensetzung Hornblende, Olivin, Magneteisen; akzessorisch Titanmineralien und Apatit. Die Struktur ist die hypidiomorphkörnige. An einigen Stellen liegt um die Augit- und Biotitkristalle ein Haufwerk kleiner Körner von Augiten. Der Biotit neigt gerne zu idiomorpher Ausbildung. Er besitzt starken Pleochroismus; die Lichtbrechung wie die Doppelbrechung sind hoch. An Einschlüssen beherbergt er selten Apatit und Zirkon. Der Augit, von unregelmäßiger Gestaltung, läßt besonders

an den größeren Kristallen magmatische Korrosionen beobachten. Er ist u. d. M. von hellgelblicher Farbe, bisweilen mit violettem Schimmer behaftet. Häufig enthält er Einschlüsse von Biotit und Hornblende, insbesondere aber fallen die reichlichen Gas- und Glaseinschlüsse auf, die oft lokal gehäuft, oft auch in unregelmäßigen Zügen angeordnet sind.

Als Nebengemengteile treten Hornblende auf mit den Achsenfarben $\mathfrak{a}$ = hellgelb, $\mathfrak{b}$ = gelbbraun, $\mathfrak{c}$ = dunkelbraun, somit $\mathfrak{c} > \mathfrak{b} > \mathfrak{a}$; ferner Magneteisen in rundlichen Körnern, daneben noch Zirkon und Apatit, letztere meist als Einschlüsse im Biotit.

Vorkommen: Grafenberg.

3. Hornblende-Augitgestein.

Ein Gestein, welches sich dem Glimmerpyroxenit anscheinend anschließt, mag hier noch Erwähnung finden. Es besteht aus einem körnigkristallinen Gefüge von Augit und Hornblende.

Der Augit überwiegt reichlich an Menge die Hornblende; er ist u. d. M. mit blaßgelblicher Farbe durchsichtig, hin und wieder mit einem violetten Schimmer versehen. Er ist selten idiomorph ausgebildet, besitzt parallel c ausgezeichnete Spaltbarkeit, ist vollständig erfüllt von Glaseinschlüssen, die in beliebigen Reihen sich durch den Augit hindurchziehen und sich auch lokal anhäufen. Die Zonarstruktur fehlt hier.

Die Hornblende zeigt die Beschaffenheit der basaltischen Hornblende, erscheint vielfach in größeren Kristallen mit brauner Farbe, ist ausgezeichnet durch eine Spaltbarkeit parallel c. Die Achsenfarben sind $\mathfrak{a}$ = hellgelblich; $\mathfrak{b} = \mathfrak{c}$ = dunkelbraun. Die Auslöschungsschiefe ist etwas hoch (12^0). Auch die Hornblende ist ganz erfüllt von Einschlüssen, zum großen Teil aus Glas bestehend.

Außer diesen beiden Bestandteilen findet sich nur ganz selten etwas dunkler Glimmer, ein Nest im Gestein bildend. — Einige Zwischenräume zwischen Augit und Hornblende sind mit einem hellen nadelartigen Aggregat von unbestimmbaren Kriställchen erfüllt.

Fundort: Rangenbergle.

4. Fernere Urausscheidungen des basaltischen Magmas.

a) Weiter fand sich ein Gestein am Metzinger Weinberg, das DEFFNER laut beiliegender Etikette eigentümlicherweise „zwischen Trachyt und Diorit“ stellte.

Eine schwarze Grundmasse aus Augitkristallen enthält sehr viel

Einsprenglinge von Magnettitaneisen. Etliche Zwischenräume sind durch Infiltrationen ausgefüllt.

Der Augit, u. d. M. von gelblicher Farbe mit einem Stich ins Violette, der den hellgefärbten titanreichen Augiten eigen ist, läßt wohl Neigung zu idiomorpher Ausbildung erkennen, allein viele Kristalle konnten sie nicht erlangen durch gegenseitige Hemmung beim Wachstum. Charakteristisch ist die radialstrahlige Anordnung der Augite. Die Zonarstruktur ist äußerst häufig, ja beinahe die Regel. Insbesondere häufig sind die Sanduhrformen, oft von ziemlich scharfen Linien eingehüllt. Glas- und Gaseinschlüsse sind überaus reichlich in diesen Augiten vorhanden.

Außer Augit beteiligt sich an der Zusammensetzung des Gesteins nur noch Magnettitaneisen in großen unregelmäßig geformten Körnern. Höchst selten ist ein Biotit im Dünnschiff zu beobachten.

Die Hohlräume des porösen Gesteins sind durch Infiltrationen von Calcit und besonders Dolomit ausgefüllt.

b) Wird nun der Gehalt an Magnettitaneisen noch reicher, so bekommen wir Gesteine, wie wir sie nur an der Limburg bei Weilheim und an der Sonnenhalde bei Neidlingen sammeln konnten. Es sind spezifisch schwere Auswürflinge infolge des sehr hohen Gehaltes an Ilmenit, verbunden meistens allein mit geringer Menge Augit, selten noch mit Hornblende. Makroskopisch sehen die Gesteine schlackenähnlich aus, sie sind von poröser Beschaffenheit, mit metallischem Glanze.

Der Augit besitzt gelbliche Farbe mit einem Stich ins Violette. Aus ganz frischen Handstücken verfertigte Präparate lassen mehr oder weniger gut ausgebildete idiomorphe Gestalt wahrnehmen. Besonders charakteristisch ist für diesen Augit die ausgezeichnete Spaltbarkeit, die in Schnitten $\perp$ c jener bei Diallag bekannten ähnlich wird. In den sehr frischen Gesteinen von der Limburg weisen fast alle Augite zonare Struktur auf. Sehr häufig sind Zwillingskristalle. Gas- und Glaseinschlüsse fehlen auch hier nicht.

Neben Augit findet sich nur ganz selten eine braune Hornblende mit einer Auslöschungsschiefe von 16°.

Dagegen nimmt das schwarze undurchsichtige Magnettitaneisen (Ilmenit) neben Augit den größten Teil an der Zusammensetzung ein. Meist sind es unregelmäßige Körner, selten kristallographisch begrenzte Durchschnitte. Bei der Verwitterung liefern diese opaken Körner gern einen Kranz von gelbrotem Eisenhydroxyd. Die Phosphorsalzperle zeigte die Titanreaktion.

Zur Bestimmung der hellen Bestandteile, die in den Hohlräumen ausgeschieden sind, wurde eine Trennung mit Hilfe der THOULET'schen Lösung vorgenommen. Nach Abscheidung des zufällig beigemengten Schweranteiles von Erzen und Augiten ergab eine Trennung des Hellgefärbten nach genauer optischer und chemischer Untersuchung, daß Calcit, Dolomit und Aragonit an der Ausfüllung der Hohlräume teilnehmen, wobei Calcit zum Teil schon an der ausgesprochenen Zwillingslamellierung kenntlich war, während Aragonit gern radialstrahlige Aggregate bildete. Die chemische Untersuchung nach der Methode von MEIGEN bestätigte diese Feststellungen.

In einzelnen Präparaten nimmt außer Augit und Ilmenit noch Apatit untergeordnet an der Zusammensetzung teil, bisweilen in ziemlich großen Kristallen.

Fundorte: Limburg bei Weilheim und Sonnenhalde bei Neidlingen.

Einige Bemerkungen über ähnliche Funde im Basalttuff der Alb finden sich in der Abhandlung meines Freundes E. GAISER[1] (S. 39 a. a. O.).

D. Metamorphosen der älteren kristallinen Auswürflinge.

Nachdem DEFFNER bereits auf die verschiedenen Erscheinungen hingewiesen hat, die sich als Einwirkung des feurigen Flusses auf die eingeschlossenen Fremdlinge deuten lassen, wurde bei vorliegender Untersuchung ganz besondere Aufmerksamkeit auch darauf verwendet, die Umwandlungserscheinungen dieser Art näher festzustellen. Im nachfolgenden sollen die Veränderungen der im Tuff liegenden Einschlüsse und jener im Basalte getrennt für sich behandelt werden.

1. Veränderungen der im Tuff eingeschlossenen kristallinen Gesteine.

Während sich die Einwirkung der vulkanischen Kräfte auf die Jurakalke im wesentlichen nur auf die Färbung, meist Rötung, und Härtung beschränkt, so ist, wie an manchen Stellen nachgewiesen werden kann, die Veränderung der kristallinen Gesteine zum Teil weit größer, „offenbar weil dieselben einer stärkeren Temperatur ausgesetzt waren als jene (Kalke und Sandsteine). Zwar liegen jetzt beide gleichmäßig im Tuffe. Aber die Granite sind aus großer Tiefe heraufgeholt und haben die hohen Temperaturgrade, welche der dort befindliche basaltische Schmelzfluß ausstrahlte, erlitten. Wenn sie

[1] E. Gaiser: Basalte und Basalttuffe der schwäbischen Alb. 1904.

daher verändert wurden, so geschah das bereits in großer Tiefe." (Branco S. 544.)

Jedoch ist von vornherein zu konstatieren, daß die umgewandelten Gesteine ziemlich selten sind, zumal die angeschmolzenen, gegenüber den unversehrt gebliebenen Auswürflingen. Deffner bezeichnete die Umwandlungen dieser Art als „Pyromorphose".

Unter den 34 bekannten Fundstellen, wo wir kristalline Silikatgesteine als fremde Einschlüsse nachgewiesen haben (s. Tab. S. 234), sind nur 5 vorhanden, wo sich deutliche Anschmelzungserscheinungen wahrnehmen lassen; es sind dies die Punkte: Metzinger Weinberg, Hofbühl, Jusi, Alter Reuter und Buckleter Teich.

Deffner äußert sich über diese Umwandlungen sowohl in den Begleitworten zum Blatt Kirchheim (S. 29 a. a. O.) als auch in seiner Abhandlung „über die Granite der Alb" [1]. An letzterer Stelle (S. 130) bemerkt er: „Was die Pyromorphosen der Granite anbelangt, so können aus den Tuffen des Metzinger Weinbergs, des Hofbühls, des Jusi und weniger anderer Punkte alle Übergänge von kaum gefrittetem, noch deutlich bestimmbarem Granit bis zum vollständigen blasigen Bimsstein-Trachyt (! ?) hinüber gesammelt werden. . . . Sehr bemerkenswert sind die gänzlich von den übrigen abweichenden Pyromorphosen des grauschwarzen Gneisgranites" (zum Teil unsere Cordierit- und Körnelgneise), „welche sich bis jetzt nur auf dem Rangenbergle und dem Höslinsbühl gefunden haben, und eine Umwandlung des schwarzen Glimmers in basaltische Hornblende erkennen lassen." Diese Umwandlung des schwarzen Glimmers in basaltische Hornblende konnte ich an keinem der zahlreichen Einschlüsse, die mir durch die Hand gegangen sind, beobachten. Sie beruht sicherlich auf einem Irrtum. In auffallender Weise zeichnen sich gewisse grobkörnige bis porphyrische Granite und Gneise vom Jusi und Florian aus. Es ist ihnen ein zackig poröses Aussehen eigen; der Glimmer ist gebläht worden zum Teil, der Feldspat ist milchweiß gefärbt und von splitteriger Beschaffenheit. Das poröse Aussehen dieser Gesteine mag zum Teil daraus sich erklären, daß der aufgeblähte Glimmer leichter zersetzt wurde oder das durch Einschmelzen des Glimmers entstandene Glas herausgelöst wurde. Der Quarz zeigt vielfach auffallenden Fettglanz. Wohl am weitgehendsten ist die Einwirkung des Magmas auf die kristallinen Gesteine im Tuff des Metzinger Weinbergs. Leider sind jedoch die kontaktmetamorph

---

[1] Diese Jahreshefte 1873.

umgewandelten Einsprenglinge hier meist so weich und so stark der Verwitterung anheimgefallen, daß es nicht möglich war, die einzelnen Bestandteile genau zu bestimmen. Veränderungen der Auswürflinge stärkerer Art sind mir von 5 Punkten bis jetzt bekannt geworden. Die stärksten Umwandlungen haben natürlich die Gesteine erlitten, die in das Basaltmagma hineingerieten und längere Zeit darin verharrten. Solche Veränderungen stärkerer Art, die infolge ihres günstigen Erhaltungszustandes sich für die Untersuchung besonders eignen, kennen wir vom Hofbühl und vom

Alten Reuter bei Beuren. Fassen wir zunächst das Gestein des letzteren Punktes näher ins Auge:

1. Es hat bei grauer Farbe eine körnige poröse Beschaffenheit mit durchziehenden braunen Schlieren von Glas, die etwa wie die Glimmerlagen in einem Gneis angeordnet sind. Der Feldspat zeigt eine schlackige poröse Beschaffenheit bei weißer Farbe. U. d. M. erkennt man in einer glasigen Grundmasse Glimmer, unzersetzten Feldspat und ganz selten Quarz. Da die Glimmer in Schlieren angeordnet sind, so dürfte das vorliegende Gestein einen verglasten Gneis darstellen.

Von Biotit, der stets von dunkelbrauner Farbe, soweit er nicht ausgelaugt ist, blieb ein Teil fast unversehrt erhalten; dieser hat nur eine auffallend tiefkastanienbraune Farbe, zeigt aber noch normal die Interferenzfarben und starken Pleochroismus. Ein anderer Teil des Biotits ist verglast. Infolgedessen erscheint er optisch isotrop. Er hat jedoch seine ursprüngliche Form beibehalten. Als eine Begleiterscheinung dieser Umschmelzung darf die reichliche Ausscheidung von opakem Magneteisen angesehen werden.

Der Feldspat, vorwiegend Plagioklas, tritt teilweise in sehr guter kristallographischer Begrenzung auf. Andere Kristalle dagegen sind mehr abgerundet. Vielfach ist die Substanz u. d. M. trübe durchsichtig infolge feinster dicht beieinander liegender, nicht näher bestimmbarer Einschlüsse (über die Deutung s. S. 275).

Der Quarz ist nur in kleinen runden Körnern und selten anzutreffen.

Zwischen diesen noch mehr oder weniger gut erhaltenen Bestandteilen zieht sich die Glasbasis hin, die an manchen Stellen ganz klar durchsichtig, isotrop ist und Spannungsrisse zeigt, an anderen Stellen wieder stark getrübt erscheint infolge staubartiger Einsprenglinge und kleiner Körnchen von Magneteisen. Häufig ist auch das Glas in der Nähe von Biotit gelbrot gefärbt. Ganz selten

liegen kleine starklichtbrechende Kriställchen im Glas, die wohl nach Analogie mit den unten folgenden Feststellungen als ausgeschiedene Augitkriställchen angesehen werden dürfen.

In einzelne Hohlräume drang Calcit ein und schied sich aus.

Es beschränkt sich sonach in dem betrachteten Gestein, das wahrscheinlich einen quarzarmen Gneis darstellte, die Umwandlung auf teilweise Verglasung des braunen Glimmers und auf Eindringen von braunem Glas des Melilithbasaltmagmas in das Gestein.

2. In einem Stadium weiterer Verglasung befinden sich Auswürflinge vom Neuhäuser Weinberg oder Hofbühl[1]. Makroskopisch lassen diese Gesteine folgendes erkennen.

a) Das eine Stück, das wohl einem Cordieritgranatgneis angehört haben mag, läßt in einer braungrünen schlierigen Masse nur noch dunkle glasglänzende Stellen unterscheiden, die verglasten Feldspat darzustellen scheinen. Der Quarz besitzt auffallenden Fettglanz; eine lebhafte Färbung erhält das Gestein durch den großen Reichtum an glänzendroten Granaten (Almandin). Vielfach erreichen dieselben Erbskorngröße. Mit Hilfe des Stereoskopmikroskopes ließ sich auch Graphit bestimmen. Die stark grün gefärbten Stellen dürften wohl von verglastem Pinit herrühren. Der Feldspat, soweit er noch nicht verglast ist, besitzt braune Farbe infolge massenhafter Einschlüsse von Mikrolithen.

b) Ein anderes Handstück enthält größere schwarze pechglänzende Knollen, anscheinend mit Spaltflächen; vielleicht sind es verglaste Augite oder Hornblendekristalle. Der Feldspat scheint eben in Verglasung begriffen zu sein. Der Quarz zeigt keine Veränderung. Mit Hilfe des Stereoskopmikroskopes ließen sich auch in diesem Stück, namentlich in der Rinde, Blättchen von Graphit erkennen.

c) Einen dritten Typus dieses Fundortes, bei dem die Veränderung am weitesten vor sich gegangen ist, stellt ein dunkles Gestein dar, dessen äußere Rinde porös ist. In ihr sind noch Kristalle sichtbar von Feldspat mit Spaltflächen, daneben glasglänzende Körner. Mehr nach der Mitte des Gesteins zu wird die dunkelgraue Masse immer homogener mit einzelnen glasglänzenden Stellen darin und etlichen ausgefüllten Blasenräumen. In der Rinde beobachtet man Blättchen von Graphit.

[1] Am Hofbühl fand auch Gaiser ein kontaktmetamorph umgewandeltes Gestein, s. E. Gaiser: Basalte und Basalttuffe der schwäb. Alb, S. 19.

Interessanter gestaltet sich das mikroskopische Bild: In einer abwechselnd hellen und dunklen Glasgrundmasse liegen Quarz, Feldspat und im erstbeschriebenen Gestein (a) noch erkennbare Glimmerfetzen sowie Granatkörner.

Die Glasgrundmasse setzt sich zusammen aus bald hellen durchsichtigen, bald trüben, oft ganz dunkelgefärbten Partien. Der helle Anteil hat ein blasiges Aussehen und besteht aus rundlichen, eiförmigen Partien, die radiale Spannungsrisse und ein anisotropes Verhalten (schwarzes Kreuz zwischen gekreuzten Nicols) zeigen, sowie aus einer durch Mikrolithen getrübten Grundmasse, welche bei 700facher Vergrößerung sich in einen glashellen Grund auflöst, in welchem zu Tausenden kleine starklichtbrechende, bald stabförmige, bald sternartige Mikrolithen liegen, die an einigen Stellen sich größer entwickelt haben und hier genau als Augitkristalle bestimmt werden konnten. Außer diesen Augitnädelchen liegen in der Grundmasse noch kleine gelblichrote Körner mit hohen, orangeroten Interferenzfarben; sie treten besonders gern als Kranz um die ganz lichten Glasstellen auf.

Die dunkelgefärbte Glasmasse verhält sich annähernd isotrop; sie läßt sich nicht weiter auflösen; man sieht nur viele schwarze Körner, wahrscheinlich solche von Magneteisen in ihr liegen, die gern von einem Rand roten Eisenhydroxyds umgeben sind. Ferner sind in der Glasbasis unzählige Augitmikrolithen erkennbar. Die dunkle Färbung stammt einesteils wohl von der Einschmelzung des Glimmers, zum andern scheint aber auch eingeschmolzener Augit oder Hornblende sie bewirkt zu haben.

Der Glimmer ist beim ersten Gestein (a) noch gut zu erkennen; zum Teil schon verglast. In den zwei anderen Gesteinen (b) und (c) ist er nicht mehr erhalten, sondern vollständig umgeschmolzen in ein dunkelbraunes Glas.

Der Quarz in unregelmäßig begrenzten Körnern ist fast unverändert; stellenweise besitzt er undulöse Auslöschung. Die einzige Veränderung, die an ihm zu beobachten ist, sind große Glaseinschlüsse, bald von runder, bald von eigentümlich geschwänzter Form. Manchmal lassen diese gestreckten Einschlüsse am Ende noch ein Glasbläschen erkennen. Es durchziehen den Quarz auffallend viele Risse, die oft ganz angefüllt sind mit Glas.

Interessante Beobachtungen lassen sich am Feldspat anstellen. Vielfach idiomorph begrenzt, gehört er vorwiegend zum Plagioklas. Einzelne Kristalle sind gar nicht umgewandelt und führen nur wie

Quarz große Glaseinschlüsse. Andere dagegen lassen eine eigentümliche Umwandlung verfolgen (s. Fig. 3). Zunächst wird der Umriß von feinsten Partikelchen einer noch schwach doppelbrechenden Substanz durchsetzt, die vermöge ihrer Massenhaftigkeit dem Rand des Kristalls das Aussehen einer körneligen Trübung verleihen. Eine genaue Bestimmung dieser Partikelchen ist unmöglich, jedoch hängen sie mit Verglasungserscheinungen zusammen; sie scheinen selbst nichts anderes als eine Art nicht völlig isotropen Glases zu sein. Da aber nicht die ganze Feldspatsubstanz am Rand von diesen Körnchen vollständig ersetzt wird, so läßt sich noch immer im konvergenten Licht der Schatten eines über das Gesichtsfeld huschenden Achsenbalkens beobachten. Die weitere Umwandlung findet in der Weise statt, daß von Längsseite zu Längsseite parallel den oberen Kristallflächen diese Partikelchen auftreten; bisweilen nehmen sie hier Längsformen an. Im Innern des Feldspats ist ein noch unveränderter Kern. Andere Feldspäte wieder sind vollständig erfüllt mit diesen kleinsten Körnchen und dennoch schimmert bei 700facher Vergrößerung die Zwillingsstreifung hindurch. Selten sind vollständige Einschmelzungen des Feldspats; nur wenige sind gebuchtet und gelappt.



Fig. 3.

Unversehrt blieben an Einschlüssen Zirkon, der in beträchtlicher Menge sich vorfindet; Granat in großer Zahl bei Gestein (a), ferner Sillimanitbündel.

2. Veränderungen der im Basalt eingeschlossenen kristallinen Gesteine.

Diese sind äußerst selten zu beobachten, unsere Kenntnis beschränkt sich bis jetzt auf zwei Punkte, von denen der eine (Jusi) Deffner schon bekannt war, während der andere (Buckleter Teich bei Urach) von mir bei der systematischen Absuchung der Vulkanpunkte aufgefunden wurde.

Von vornherein ist zu erwarten, daß die im Basalt eingeschlossenen fremden Gesteine die Hitzeeinwirkungen noch viel intensiver zeigen werden als die im Tuff liegenden; das hat sich auch durchweg bestätigt gefunden.

a) Deffner beschreibt und deutet die metamorphosierten Ein-

schlüsse des Basaltes vom Jusi in folgender Weise[1] (S. 23 a. a. O.): „Hin und wieder zeigen sich im Basalt dunklere ölfleckenartige Partien von Taler- bis Faustgröße mit einem bröckeligen, schwammig aufgeblähten trachytischen Kern, in dem sich noch unveränderte Quarzkörner und an den Kanten rundgeschmolzene Feldspatkristalle erkennen lassen. Letztere sind an der Grenze zum Basalt häufig bis zur Kugelform abgerundet und liegen in einem grüngelben email-artigen Glase, das gegen das Innere dieser Einschlüsse in eine gelblichgraue, sehr stark aufgeblähte Masse übergeht. Während die Feldspatkristalle häufig noch an ihrem Blätterbruch erkennbar sind und an Härte nichts verloren haben, so kommen doch auch Stücke vor, an welchen dieselben unter Beibehaltung ihrer Kristallform vollständig in Kaolin verwandelt sind. Unzweifelhaft sind diese Einschlüsse vom Grund losgerissene und in flüssigem Basalt mit emporgestiegene Feldspatgesteine, teilweise nachweisbar der Granitfamilie angehörig, welche diese Abschmelzung und Umwandlung in trachytische und perlsteinartige Gebilde durch die Umhüllung des feurig-flüssigen Basaltes erfahren haben."

Hierzu habe ich zu bemerken, daß es mir trotz eifriger Nachforschungen nicht gelang, ähnliche Einschlüsse am Jusi aufzufinden; deshalb glaubte ich, Deffner's Beschreibung hierher setzen zu sollen.

b) Wenden wir uns nun zu den Einschlüssen im Basalt des Buckleter Teichs (No. 127 auf Branco's Karte). Infolge früheren Abbaues des Basaltes ist der Bruch noch ordentlich erschlossen. Er liegt mitten im Wald unweit der Straße von Urach nach Dettingen. Im Basalt stecken zahlreiche Einschlüsse, die durch ihre hellere Farbe auffallen. Sie sind von mehr oder weniger poröser, körniger Beschaffenheit. Graue Schlieren ziehen sich durch das körnige Gemenge hindurch, das teilweise einen eigentümlich bläulichen Schimmer besitzt. Verschiedene Hohlräume sind sekundär mit Calcit ausgefüllt worden. Die Oberfläche dieser Einschüsse, besonders wenn sie angewittert ist, hat ein blasig schlackiges Aussehen, da die Blasenräume dann recht zum Vorschein kommen.

Interessant sind in erster Linie diejenigen Stücke, an denen die Einschmelzung auch schon makroskopisch gut zu beobachten ist. An den dunklen Basalt schließt sich eine heller gefärbtere Zone an von eingeschmolzenem Gestein, die den Einsprengling scharf abtrennt

[1] Begleitworte zum Atlasblatt Kirchheim 1872.

vom Basalt und nach der auch diese Einschlüsse gern abspringen und abwittern. Auf diese Art Salband, das ringsherum das Fremdgestein einhüllt, folgt durch einige Übergänge verbunden das körnige Gesteinsstück, das zahlreiche Blasenräume erkennen läßt, die mit einer weißen Substanz ausgefüllt sind und dadurch den Einsprengling im Basalt sehr hervortreten lassen.

Das Auffälligste an diesen Einschlüssen ist, daß sie schon äußerlich eine ungemein *große Ähnlichkeit* mit manchen der *Einschlüsse im Ries* erkennen lassen, besonders mit denjenigen der Ringlesmühle und des Goldberges. Die Übereinstimmung äußert sich auch hauptsächlich darin, daß die magmatische Korrosion und die Resorption der eingeschlossenen Fragmente durch das einschließende Magma ganz ähnlich gefärbte grauviolette Mischungsprodukte erzeugt hat.

Es mag ferner noch erwähnt werden, daß in diesem Basalt wie in dem vom Jusi klastisch sedimentäre, anscheinend auf Schiefertone, vielleicht auf Keuper und Jura zurückzuführende Einschlüsse, die mikroskopisch die intensivsten Umkristallisationen erfahren haben, nachgewiesen wurden. Doch sollen diese letzteren Erscheinungen einer späteren Untersuchung vorbehalten bleiben.

Was nun die *mikroskopische Untersuchung* der angeführten verglasten kristallinen Gesteine betrifft, so liefern uns die eigenartigen *Einschlüsse vom Buckleter Teich* folgende Resultate:

Wir unterscheiden drei verschiedene Bestandteile. *Glas, Entglasungsprodukte* und rückständige, *der Einschmelzung entgangene Bestandteile.*

Gleich von vornherein mag bemerkt werden, daß aus dem Verbandsverhältnisse und hauptsächlich aus dem gelegentlich starken Überwiegen des Glases der Schluß gezogen werden muß, daß hier in diesen Bruchstücken nicht bloß eine Umschmelzung des Materials in situ vorliegt, sondern daß basaltisches Magma von außen her eingedrungen ist.

U. d. M. beobachten wir *Schlieren von Glas*, die bald, infolge der Anreicherung von Mikrolithen, dunkelbraun gefärbt erscheinen, bald aber ganz lichtbraun, ja vollständig glashell durchsichtig sind. Dieses völlig helle, isotrope Glas stellt sich mit Vorliebe in der Form von Eiern ein, die meistens gruppenweise beisammen liegen. Spannungsrisse sind höchst selten darin wahrzunehmen.

Ein anderer Teil des Glases hat lichtbräunliche Färbung und enthält vereinzelte Mikrolithen eingeschlossen. Bei + Nicols löst sich dieses scheinbar ganz einheitlich gebildete Glas auf in unregelmäßig begrenzte Teilstücke, die nicht vollständig isotrop sind, sondern schwachgrauliche Interferenzfarben besitzen und ein schwarzes Interferenzkreuz noch erkennen lassen, das auf mehr oder weniger gut entwickelten strahligen Aufbau hindeutet.

An anderen Stellen, und das sind die häufigsten und charakteristischen für diese Einschlüsse, häufen sich im bräunlichen Glas unzählige farblose Mikrolithen an, so daß ein undurchsichtiger Filz entsteht. Manchmal rührt die dunkelbraune bis schwärzliche Färbung des Glases wohl von eingeschmolzenen eisenhaltigen Mineralien her, so namentlich von Biotit. An solchen Stellen scheidet sich dann das Eisen auch wieder in Form von schwarzen Magneteisenkörnern aus.

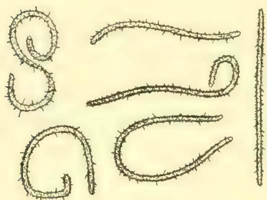


Fig. 4.

Ganz besondere Aufmerksamkeit beanspruchen die Mikrolithen (s. Fig. 4). Sie sind farblos, bald lang gestreckt, stabförmig oder nur schwach gekrümmt, häufiger jedoch gewunden, spiralig, korkzieherähnlich aufgerollt mit zahnartigen Fortsätzen. Gewöhnlich liegen die Mikrolithen ganz beliebig im Glas angeordnet, nur selten kommen strahlige Gebilde zustande, die in einem Punkt zusammenhängen und an gewisse Formen der Schleuderfrüchte bei Pflanzen erinnern. Manchmal beobachtet man auch in einem Knäuel von Mikrolithen einen schwarzen Punkt, von dem sehr lange geradgestreckte Arme ausgehen nach allen Richtungen hin, die den umliegenden Mikrolithen gegenüber verhältnismäßig nur wenig dicker sind, zum Teil dafür aber um so stärker entwickelte Zähnchen besitzen. Meist scharen sich diese Mikrolithen in unzähligen Exemplaren zusammen zu einem undurchsichtigen Gewirr mit einem eigentümlichen metallisch bläulichen Schimmer. Diese gekrümmten Mikrolithen gewinnen nun dadurch noch einen ganz besonderen Wert, daß sie, obwohl im allgemeinen selten bei Verglasungen, sich ganz ebenso im Ries finden, und zwar in weitester Verbreitung[1]. Ja Schliffe von Gesteinen der Ringles-

[1] Oberdorfer, R., Die vulkanischen Tuffe des Ries bei Nördlingen 1904, S. 17.

mühle und des Goldberges, die mir mein Freund OBERDORFER zum Vergleich gab, sind zum Verwechseln ähnlich mit diesen. Nehmen wir noch die Tatsache hinzu, daß BEYER[1] ähnliche Mikrolithen fand bei Untersuchung granitischer Einschlüsse im Basalt des Bubenick in der Oberlausitz, so dürfte der Schluß gerechtfertigt sein, daß hier ähnliche und übereinstimmende Wirkungen ähnlichen Ursachen entsprechen, und was für die Lausitz und die Alb gilt, wo durch die Einschmelzung von granitischen Massen in Basalt die Entwicklung derartiger charakteristischer Mikrolithen hervorgerufen wurde, auch für das Ries anzunehmen wäre, nämlich die Einwirkung eines basaltischen Magmas auf granitische Einschlüsse, was wiederum der Annahme zur Stütze dienen würde, daß auch im Ries ein basaltisches Magma eine Rolle spielte (vergl. OBERDORFER, S. 32). In der Glasmasse liegen viele rundliche Hohlräume, die sekundär mit Kalkspat ausgefüllt wurden.

Betrachten wir das Gestein weiter von der Einschmelzungszone entfernt, so stoßen wir auf ein buntes Gewirr von kleinen Körnchen. Diese bestehen sowohl aus Glas als auch aus Quarz, Feldspat, Hornblende und Glimmer.

Am Quarz bemerken wir wenig Veränderung; er enthält vereinzelte, nicht einmal besonders große Glaseinschlüsse. Einige Bruchstücke sind scharfkantig umgrenzt, andere dagegen sind sehr auffallend abgerundet, so daß man glauben möchte, ein Teil desselben Kristalls sei schon eingeschmolzen worden.

Der Feldspat ist stets mehr oder weniger gerundet, besitzt noch Zwillingslamellen; in der Regel ist er getrübt durch winzige staubartige, unbestimmbare Einschlüsse. Die Hornblende findet sich nur in ganz kleinen Bruchstücken zerstreut im Schliff, mit den Achsenfarben $\mathfrak{a}$ = hellgelblich, $\mathfrak{b}$ = gelbgrün, $\mathfrak{c}$ = gelbbraun.

Am entferntesten vom Basaltrand liegen auch kleine Fetzen von einem tief dunkelbraunen pleochroitischen Glimmer.

Der hier beschriebene Einschluß mag einem Amphibolgneis angehört haben.

Eine zweite Art der Veränderung dieser Einschlüsse ist am folgenden zu beobachten:

Das Handstück, das aus dem Basalt herausgeschlagen wurde, setzt sich aus einer dunkelgrünen Grundmasse zusammen; darin liegen viele milchweißgefärbte Körner, die man zunächst für Kalk-

---

[1] Beyer, O., Der Basalt des Großdehsaer Berges . . . .

spat halten möchte, die aber mit Salzsäure nur schwach aufbrausen und u. d. M. diesen auch nur gelegentlich erkennen lassen.

Das mikroskopische Bild ist dies: Um große und kleine glashell durchsichtige Kügelchen zieht sich eine nicht ganz so helle, durch staubähnliche Einschlüsse etwas getrübte Substanz. In dieser liegen gelbliche Körner, die insbesondere um jeden Einschluß herum einen mehr oder minder breiten Saum bilden. Eingestreut sind noch dunkle Körner, wahrscheinlich von Magneteisen.

Bei + Nicols zerfällt jedes dieser mit einer farblosen Substanz erfüllten Kügelchen in ein unregelmäßig zahnartig ineinandergreifendes

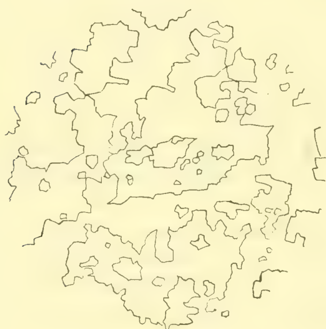


Fig. 5.



Fig. 6.

Gewebe von Stängeln (s. Fig. 5 Querschnitt u. Fig. 6 Längsschnitt). Zuweilen zeigt diese farblose Substanz mit verzahnt blättriger Struktur eine Neigung zu radialer Anordnung, besitzt die Licht- und Doppelbrechung von Quarz bezw. frischer Feldspatsubstanz und gehört einem vorwiegend zweiachsigen Mineral an; dazwischen scheint auch optisch einachsige Mineralsubstanz aber von annähernd gleicher Lichtbrechung mit verwachsen zu sein.

Es hat den Anschein, als liege hier eine aus der Umschmelzung der granitischen Einschlüsse hervorgegangene, durch Auskristallisation regenerierte blättrige Feldspatsubstanz vor, die mit Quarzsubstanz vermischt sein mag. Bei der innigen Verwachsung und Verzahnung dieser kristallinen Aggregate ist eine sichere Unterscheidung nicht möglich. Diese Aggregate setzen gleichfalls die durch körnige Ausscheidungen getrübte Substanz zwischen den einzelnen Kügelchen zusammen und nur verhältnismäßig selten liegen in dieser Substanz

gruppenweise beisammen kleine runde Körner von Glas, auf die sich in diesem Gestein dessen Vorkommen zu beschränken scheint.

Auf Rissen und Spalten dringt Calcit ein und scheidet sich in vorhandenen Hohlräumen aus.

In anderen Präparaten finden wir ähnliche Verhältnisse, nur daß in diesen Fällen das Glas als Grundmasse überwiegt. Darin liegen zahllose prismatische Kriställchen von hell gefärbtem Augit und unbestimmbare feinste Nädelchen. Das Glas selbst ist nicht völlig isotrop, sondern zeigt Anfänge der Doppelbrechung.

Werfen wir noch einen Blick auf das mikroskopische Bild des Salbandes, d. h. derjenigen Zone des Einschlusses, die direkt an den Basalt angrenzt, so finden wir, daß der Basalt, in dessen Grundmasse von Glas große porphyrische Kristalle von Olivin, kleine Augite, Perowskite und Körner von Magneteisen eingebettet sind, von einer schmalen, makroskopisch dichten braungefärbten Zone begrenzt wird, die sich u. d. M. auflöst in zahllose kleine Augitkriställchen, die in einer glasigen Grundmasse liegen. Diese hellgefärbten Augite der Kontaktzone erstrecken sich auch noch in den Basalt hinein und sind wesentlich kleiner als die zum Bestand des Basaltes gehörenden Augite. In dieser Zone liegt in der Regel auch ein schwach doppelbrechendes, stark lichtbrechendes, tief dunkelbraunes Mineral ausgeschieden, dessen Identifizierung nicht gelang. Es ist unregelmäßig zackig skelettförmig ausgebildet, besitzt keine charakteristischen Spaltrisse und starke Absorption in einer Richtung. Darauf folgt eine breitere Zone, die neben größeren Augitkriställchen bereits die farblosen kristallinen Ausscheidungen der oben beschriebenen Art enthält, die von dichten Augitkränzen umgeben sind.

E. Zusammenfassung und Vergleichung.

1. Übersicht über die gefundenen Gesteinsarten und deren Verbreitung.

Unsere bisherigen Feststellungen haben ergeben, daß unter den Auswürflingen des Grundgebirges in den Albvulkanen als Vertreter der kristallinen Schiefer lediglich Gneise vorkommen.

Mit Bezug auf das Vorkommen von Glimmerschiefer, das Memminger (s. S. 229 vorn) vom Florian, Mandelslohe (S. 229), Quenstedt (S. 231) von Feldstetten, Branco (in Schwabens Vulkanembryonen S. 191) von Böttingen erwähnen, haben unsere Untersuchungen keine Bestätigung geliefert.

Eine mannigfaltigere Serie bilden die Tiefengesteine, unter denen auch Ganggesteine nicht fehlen.

Eine Zusammenstellung der von uns nachgewiesenen Einschlüsse gestaltet sich folgendermaßen:

I. Gneise.

a) Durch charakteristische Gemengteile ausgezeichnete Gneise:

1. Graphitführende Cordierit-(Pinit-)Gneise vom Florian; Grafenberg, Altenberg, Höslinsbühl bei Nürtingen.
2. Pinitglimmergneis: Hofbühl bei Metzingen.
3. Graphitgneis: Rangenberg bei Eningen.
4. Granatreiche Cordieritgneise = Übergangsgneise von No. 1 zu
5. Cordierit-Sillimanitgneise: Florian, Jusi, Grafenberg, Geigersbühl.
6. Biotitreicher Kontaktgneis mit Spinell: Grafenberg.

b) Strukturell bemerkenswerte Gneise:

7. Körnelgneise: Florian, Rangenbergle.
8. Augengneis: Eisenrüttel bei Urach.
9. Granitgneise: Florian, Metzinger Weinberg.
10. Streifengneis: Grafenberg.

Ältere Tiefengesteine sind vertreten durch

II. Granite.

1. Pinitgranit (Zweiglimmergranit mit Pinit) (Florianit Deffner's): Grafenberg, Rangenberg, Florian, Höslinsbühl, Engelberg.
2. Miarolitgranit: Grafenberg, Höslinsbühl, Geigersbühl und Engelberg.
3. Granitit: Rangenberg, Hofbühl, Florian.

III. Ganggesteine der Granitformation.

1. Aplit: Florian, Grafenberg.
2. Kersantit: Rangenberg, Metzinger Weinberg, Grafenberg, Engelberg.

IV. Diorite.

Amphiboldiorite: Sonnenhalde bei Neidlingen, Engelberg, Aichelberg, Metzinger Weinberg.

V. Gabbro.

Rangenbergle bei Eningen.

Anhang:

1. Hornblendit (Hornblendefels): Rangenbergle.
2. Serpentin: Grafenberg.

VI. Tiefenfazies der Albbasalte.

Mineralkombinationen, die ungefähr entsprechen unter den bekannten Tiefengesteinstypen den Peridotiten und Pyroxeniten:

1. Glimmerperidotit: Owen.
2. Glimmerpyroxenite: Grafenberg.
3. Hornblendeaugitgestein: Rangenberg.
4. Fernere Urausscheidungen des basaltischen Magmas: Gesteine aus Augit und Magnettitaneisen: Metzinger Weinberg, Limburg, Sonnenhalde.

Aus der Verbreitung der einzelnen Gesteinsarten gewinnen wir manche interessante Gesichtspunkte. Wenn es auch von vornherein als wahrscheinlich gelten muß, daß überall im tiefsten Untergrunde der Sedimente ein gneisartiges Grundgebirge verbreitet sein wird, so ist es doch bemerkenswert, daß in unserem Albgebiet gerade einer besonderen Art von Gneisen, nämlich den Cordieritgneisen eine besonders weite Verbreitung zukommt. Wir treffen diese Gesteine übrigens auch im Ries wieder (vergl. S. 286). Jedenfalls dürfen wir annehmen, daß Gesteine dieser Art in dem den Schwarzwald und Bayrischen Wald verbindenden unterirdischen Gebirgsriegel vom alten Grundgebirge, den man das vindelizische Gebirge nennt, eine große Rolle spielen. Insbesondere muß auf die große Ähnlichkeit dieser Gneise, wie ich sie im westlichen Teile des Bayrischen Waldes studieren konnte, mit unseren Albgneisen hingewiesen werden.

Einer besonders großen Verbreitung erfreuen sich die Graphit als Nebengemengteil führenden Gneise, während die besonders graphitreichen Abänderungen, die etwa schon an die Vorkommnisse von Pfaffenreut anklingen, selten sind; sie sind ja auch im Bayrischen Wald auf ein relativ kleines Gebiet beschränkt. Auch strukturell stimmen die genannten Gesteine bis in alle Einzelheiten mit denen des Bayrischen Waldes überein. Es gehört nicht hierher auf die Genesis dieser Gesteine einzugehen und Stellung zu nehmen zu den von Weinschenk[1] ausgesprochenen Ansichten über die Entstehung des Graphites.

Bezüglich der mutmaßlichen Verbandsverhältnisse der angeführten Gneise könnte man noch folgendes aussagen: Den Pinitglimmergneis und den Graphitgneis dürfen wir, infolge der vorhandenen Übergänge, als Abänderungen des normalen Cordieritgneises auffassen, in dem sie wohl Einlagerungen darstellten.

[1] E. Weinschenk, Zur Kenntnis der Graphitlagerstätten.

Ferner geht der Cordieritgneis allmählich über in den Cordierit-Sillimanitgneis, der wieder eine größere Verbreitung einnimmt. Da am Florian und Grafenberg beide Typen gefunden wurden, so findet vielleicht eine enge räumliche Verknüpfung beider Gneise statt.

Der vom Grafenberg bekannte biotitreiche Kontaktgneis vertritt ein analoges Vorkommen von Bodenmais als Einlagerung im granatreichen Cordieritgneis. Es ist ein altes Kontaktgestein, worauf die Hornfelsstruktur und die Führung von Pleonast hinweisen.

Weiter schließt sich an die betrachteten Gesteine der Körnelgneis an, der nur eine besondere Ausbildungsform des von uns bisher kennen gelernten großen Gneiskomplexes darzustellen scheint, indem nämlich der Cordierit (Pinit) als Gemengteil zurücktritt und damit die Struktur sich auch einigermaßen ändert. Der Typus Augengneis ist nur ganz untergeordnet vertreten.

Die Granitgneise schließen wir an die Körnelgneise an, wie ja auch das Vorkommen beider Gneise teilweise zusammenfällt (Florian). Auch im Bayrischen Walde kommen ähnliche Typen nahe beieinander vor; das gleiche gilt vom Streifengneis.

Von den uns bekannten Auswürflingen der Tiefengesteine hat nur der Zweiglimmergranit ein größeres Verbreitungsgebiet inne. Wir dürfen daher als ziemlich sicher annehmen, daß dieser Pinitgranit (pinitführender Zweiglimmergranit) einen mächtigen Eruptivstock im Untergrunde unseres Gebietes darstellt, der unmittelbar an das Gneisterrain angrenzt und wahrscheinlich vielfach in dieses eingreift. Im südöstlichen Verbreitungsgebiete der Auswürflinge kommt auch Granitit häufiger vor, hier mag in der Tiefe ein Granitstock anstehen, der gelegentlich miarolitische Massen einschließt, worauf wiederum einige Einschlüsse deuten.

Auch Aplit und andere Ganggesteine fehlen diesen Massiven nicht. In Anbetracht ihrer Verbreitung gelangt man zu der Vorstellung, daß Gänge in der Tiefe des Florian gegen den Grafenberg hin aufsetzen in den Cordieritgneis hinein, wie ein Handstück deutlich erkennen läßt. Als besonders bemerkenswert mag angeführt werden, daß Kersantite nicht selten sind. Ihre Verbreitung erstreckt sich wesentlich vom Rangenberg über den Metzinger Weinberg zum Grafenberg.

Die Reichhaltigkeit der Diorite an der Sonnenhalde bei Neidlingen und das benachbarte Vorkommen am Aichelberg bei Boll deuten auf einen großen Dioritstock in der Tiefe, während das vereinzelte Vorkommen von Gabbro am Rangenberg auf keine große

Verbreitung dieser Gesteine im Untergrunde des Vulkangebietes schließen läßt.

Bezüglich der jüngeren kristallinen Einschlüsse ist es auffallend, daß sie bei verhältnismäßig geringer Zahl in so verschiedener Ausbildung vertreten sind. Wie schon ausgesprochen wurde, liegt es nahe, in ihnen die Tiefenfazies der Melilithbasalte zu vermuten. Ihre Zusammensetzung würde dem nicht widersprechen; es wurde oben festgestellt, daß die Bestandteile beider Gesteine in der Hauptsache dieselben sind; gemeinsam sind: Olivin, Augit, Perowskit, Magneteisen, Apatit, Chromit; dazu kommen im Basalt noch Melilith und die Glasbasis; in den grobkristallinen Pyroxengesteinen noch braune Hornblende und Biotit. Letztere beiden Bestandteile sind charakteristisch für Tiefengesteine und überdies in den Tuffen als lose Auswürflinge verbreitet. Es läßt sich sehr wohl annehmen, daß die effusive Form dieses grobkristallinen Gemenges einen Melilithbasalt liefern könnte, doch bedürfte dies noch der quantitativ-chemischen Bestätigung.

Was endlich die Auswürflinge anlangt, die nur aus Augit und Magnettitaneisen sich zusammensetzen, so haben wir diese ebenfalls als Ausscheidungen im Magma anzusehen, die mit dessen Eruption an die Oberfläche befördert wurden. Zuletzt hat F. ZIRKEL[1] auf Urausscheidungen ähnlicher Zusammensetzung in den rheinischen Basalten hingewiesen.

2. Vergleich der kristallinen Grundgebirgsgesteine der Alb und des Schwarzwaldes.

Nachdem wiederholt auf die sehr große Verwandtschaft der kristallinen Auswürflinge der Alb mit Gesteinen des Bayrischen Waldes hingewiesen wurde, dürfte es noch von Interesse sein, den Vergleich auf das nächstliegende Grundgebirgsgebiet, den Schwarzwald, auszudehnen. Auffälligerweise finden wir hier weit geringere Ähnlichkeit; diese beschränkt sich im wesentlichen auf einige Granittypen, den normalen Granitit und den Miarolitgranit, also auf Gesteine, die überhaupt weit verbreitet und deshalb für Vergleiche dieser Art nicht beweiskräftig sind.

Für den unter den Einschlüssen häufigsten Granit, den pinitreichen Zweiglimmergranit (Pinitgranit), fehlt ein vollkommen übereinstimmendes Gestein in den nächstgelegenen Teilen des Schwarzwaldes. DEFFNER bezeichnete bekanntlich dieses Gestein als „Florianit".

[1] Zirkel, Urausscheidungen im rheinischen Basalt.

Da später alle anderen altkristallinen Auswürflinge von den schwäbischen Geologen mit diesem Namen belegt wurden, so hat derselbe seine ursprüngliche Bedeutung ganz verloren und ist einzuziehen.

3. Vergleich der kristallinen Auswürflinge der Alb mit solchen nahegelegener Vulkangebiete.

Nachdem wir die kristallinen Auswürflinge des Vulkangebietes um Urach kennen gelernt haben, liegt es nahe, zu fragen, ob dieselben Ähnlichkeiten mit entsprechenden Auswürflingen im Hegau und Ries erkennen lassen.

Schon DEFFNER und O. FRAAS[1], insbesondere aber GÜMBEL[2], welche die Auswürflinge des Riesgebietes beschrieben, hoben hervor, daß ganz ähnliche Granite und alle die verschiedenen Gneisabänderungen des Rieskessels (S. 209 a. a. O.) sich in den Auswürflingen der Uracher Gegend wiederholen, insbesondere der Pinitgranit und der Cordierit- oder Dichroitgneis.

Über die altkristallinen Gesteine des Vulkangebietes im Hegau berichtet O. FRAAS[3]. Er weist auf die Ähnlichkeit mancher Granite mit solchen des Schwarzwaldes hin; weiteres ist aus seinen Angaben nicht zu schließen.

In neuerer Zeit erwähnt ERB[4] (S. 54 u. 55 a. a. O.) fremde kristalline Einschlüsse in den Auswurfsmassen des Hegaus, insbesondere solche der Granitfamilie und hebt hervor, daß die gefundenen Eruptivgesteine granitodioritischer Natur sind, ähnlich wie sie im Schwarzwald vorkommen.

Nach einer mündlichen Mitteilung des Herrn Prof. Dr. A. SAUER gleichen die in den Phonolithtuffen des Hegau reichlich vorhandenen Gneisgesteine und Granite vollkommen den im benachbarten Schwarzwalde verbreiteten Haupttypen. Das hier in der Tiefe befindliche alte Grundgebirge entspricht also noch dem Schwarzwalde in seiner Zusammensetzung. —

Bezüglich des Erhaltungszustandes der kristallinen Auswürflinge im Ries und im Albgebiet gilt als Regel, daß die Auswürflinge des Uracher Gebietes bei weitem frischer, unzersetzter sind als diejenigen des Rieses. Es kann dies nicht auf einer ver-

[1] Deffner u. O. Fraas, Begleitworte zum Atlasblatt Bopfingen-Ellenberg (S. 9).

[2] Gümbel, Fränkische Alb (S. 208 u. f.).

[3] O. Fraas, Begleitworte zu Atlasblatt Hohentwiel (S. 4).

[4] Erb, J., Die vulkanischen Auswurfsmassen des Hegaus. Vierteljahresschrift d. naturforschenden Gesellschaft in Zürich 1900.

schiedenen Widerstandsfähigkeit gegenüber der Verwitterung beruhen, da ja zum Teil ganz ähnliche Gesteine an beiden Punkten sich sammeln lassen, sondern dieser Unterschied läßt sich nur erklären durch die in den 2 Gebieten verschieden wirkende vulkanische Kraft. Anscheinend wurden die Gesteine im Ries durch das aufsteigende Magma viel mehr verändert als dies im Uracher Gebiet der Fall ist und es muß das Magma im Ries im Verein mit überhitzten Dämpfen viel länger und wohl auch stärker eingewirkt haben, denn An- und Einschmelzungen sind im Ries viel häufiger als im Albgebiet und von einem derartigen Umfange, daß das Magma dadurch in seiner Zusammensetzung geradezu verändert wurde (vergl. Oberdorfer), während sich derartige Vorgänge auf der Alb auf nur wenige Einschlüsse beschränkten und die Einwirkung der vulkanischen Hitze auf die fremden Einschlüsse sich in der Regel auf eine dünne Oberflächenschicht erstreckte oder mit Aufblähungen verbundene Anschmelzungen hervorrief.

Ein interessantes Ergebnis lieferte die mikroskopische Untersuchung der kristallinen Einschlüsse im Basalt des Buckleter Teichs, wobei sich zeigte, daß hier durch die Einschmelzung granitischer Gesteine in den Basalt genau dieselben Entglasungsprodukte (gekrümmte Mikrolithen), das gleiche Glasgemisch entstanden, wie sie für das Ries mein Freund Oberdorfer in großer Verbreitung nachgewiesen hat. Diese Erscheinung gestattet wohl den Schluß, daß die bei der Einschmelzung gleicher Gesteine solche übereinstimmenden charakteristischen Entglasungen hervorrufenden Magmen eine ähnliche Zusammensetzung besessen haben müssen und so erhalten wir damit eine weitere Bestätigung für die von Oberdorfer auf anderem Wege gewonnenen Schlüsse bezüglich der ursprünglichen basaltischen Zusammensetzung des Riesmagmas.

Literaturverzeichnis.

1790. Weckherlin: Achalm und Metzingen unter Urach. Ein Beitrag zur Topographie und Statistik von Wirtemberg. Tübingen 1790 bei L. Fues.

— Rösler, Prof.: Beiträge zur Naturgeschichte des Herzogtums Wirtemberg. II. Heft.

1824. G. Memminger: Württembergische Jahrbücher für vaterl. Geschichte, Geographie. II. Heft.

— G. Memminger, Prof.: Beschreibung des Oberamts Reutlingen.

1825. Memminger: Beschreibung des Oberamts Münsingen.

1831. — — Beschreibung des Oberamts Urach.

1834. Graf v. Mandelslohe: Mémoire sur la constitution géologique de l'Albe du Wurtemberg. Lu à Stuttgart.

1842. Finanzassessor Moser: Beschreibung des Oberamts Kirchheim.
1848. Beschreibung des Oberamts Nürtingen. Herausg. v. kgl. stat.-topogr. Bureau.
1861. Quenstedt: Epochen der Natur.
1864. — — Geol. Ausflüge in Schwaben.
1868. C. W. Gümbel: Geognost. Beschreibung des Königreichs Bayern. II. Band: Ostbayr. Grenzgebirge.
1869. Quenstedt: Begleitworte zu Atlasblatt Urach-Münsingen.
1902. Nachtrag von Prof. E. Fraas.
1872. C. Deffner: Begleitworte zu Atlasblatt Kirchheim u. Teck.
1898. Neue Auflage von Prof. E. Fraas.
— Quenstedt: Begleitworte zu Atlasblatt Blaubeuren.
1873. Jahreshefte des Vereins für vaterl. Naturkunde in Württemberg. 29. Jahrg. Darin C. Deffner: Granite in den vulkanischen Tuffen der schwäbischen Alb.
1877. Deffner u. O. Fraas: Begleitworte zu Atlasblatt Bopfingen-Ellenberg.
1879. O. Fraas: Begleitworte zu Atlasblatt Hohentwiel.
1888. O. Beyer: Der Basalt des Großdehsaer Berges und seine Einschlüsse aus der Oberlausitz. Inaug.-Dissertation. Leipzig.
1891. C. W. Gümbel: Geognost. Beschreibung des Königreichs Bayern. IV. Band: Fränkische Alb.
1892. Rosenbusch: Physiographie der Mineralien. I. Band. 3. Auflage.
— — Physiographie der Gesteine. II. Band. 3. Auflage.
1893. Zirkel: Lehrbuch der Petrographie. Band I u. III.
1894. W. Branco: Schwabens 125 Vulkanembryonen und deren tufferfüllte Ausbruchsröhren. Jahreshefte des Vereins für vaterl. Naturkunde in Württemberg. 1894/95 (Separatabdruck).
1895. H. Thürach: Über ein Vorkommen von körnigem Kalk im Harmersbacher Tale. Mitteil. der großh. bad. geol. Landesanstalt. III. Band 2. Heft.
1897. E. Weinschenk: Zur Kenntnis der Graphitlagerstätten. Chem.-geol. Studien.
1900. Erb: Die vulkanischen Auswurfsmassen des Hegaus. Vierteljahresschrift d. naturf. Gesellschaft Zürich 45.
1901. Rosenbusch: Elemente der Gesteinslehre. 2. Auflage.
— A. Gareiss: Über Pseudomorphosen nach Cordierit. Tschermak's Mineral.-petrogr. Mitt. 20. Band 1. Heft.
1903. E. Fraas: Führer durch das kgl. Naturalienkabinett zu Stuttgart. 1. Die geognost. Sammlung Württembergs.
— A. Sauer: Erläuterungen zur geol. Spezialkarte des Großh. Baden. Blatt Oberwolfach-Schenkenzell.
— Zirkel: Urausscheidungen im rheinischen Basalt.
— E. Zschimmer: Die Verwitterungsprodukte des Magnesiaglimmers und der Zusammenhang zwischen chem. Zusammensetzung und opt. Achsenwinkel. Jenaische Zeitschr. für Naturwissenschaft. 32. Band. Neue Folge 25.
1904. R. Oberdorfer: Die vulkanischen Tuffe des Ries bei Nördlingen. Jahreshefte des Vereins für vaterl. Naturkunde in Württemberg. 1905.
— E. Gaiser: Basalte und Basalttuffe der schwäbischen Alb. Jahreshefte des Vereins für vaterl. Naturkunde in Württemberg. 1905.
— F. E. Suess: Über die Perthitfeldspäte aus kristallinen Schiefergesteinen. Jahrb. k. k. Reichsanstalt. 1904.

Beiträge zur Vitrellenfauna Württembergs II.

Von Mittelschullehrer **Geyer** in Stuttgart.

Mit Taf. IV—VII.

I. Einleitung.

Die nachfolgende Darstellung bildet die Fortsetzung einer gleichnamigen Arbeit in den Jahresheften des Vorjahres [1]. Die dort näher beschriebene Sammelarbeit habe ich während der Ferien des Jahres 1904 fortgesetzt.

Anschließend an das früher besuchte Gebiet der mittleren Alb zwischen Erms und Fils wandte ich mich an Ostern zunächst dem Nordosten zu und durchsuchte die Quellgebiete der oberen Fils von Wiesensteig bis Geislingen, ferner diejenigen von Degenfeld, Heubach, Essingen und endlich die des Kochers und der Eger. Während der Sommerferien widmete ich mich dann der südwestlichen Alb von der Echaz bis zur Elta bei Tuttlingen und dem Südrand bei Schelklingen, Blaubeuren, Ulm, Langenau, ohne jedoch an den zuletzt genannten Punkten Vitrellen zu erbeuten. Es steht mir nun heute die Ausbeute eines zum mindesten einmaligen Besuches der Quellgebiete aller von der Alb zum Neckar ziehenden Flüßchen von der Prim bei Spaichingen bis zur Eger bei Bopfingen und ebenso der zur Donau fließenden Gewässer von der Elta bei Tuttlingen bis zur Nau bei Langenau zur Verfügung, soweit sich eine solche überhaupt ergab.

Vom Jura zog ich zum Muschelkalk und untersuchte die tiefliegenden Quellen links des oberen Neckars von Rottweil über Horb bis Rottenburg und Herrenberg.

Selbstverständlich wurden, wie es die Umstände mit sich brachten, einzelne Winkel schärfer durchsucht als andere; doch bestrebte ich mich, eine gleichmäßige Kenntnis der Verhältnisse zu gewinnen, und wenn ich aus manchen quellenreichen Talabschlüssen

[1] No. I der Beiträge s. diese Jahresh. Jahrg. 1904, S. 298; in vorliegender Arbeit zitiert als „1904“.

keine Vitrellenfunde anzugeben vermag, so darf daraus nicht auf eine oberflächliche Untersuchung geschlossen werden. Im Gegenteil! Gerade die Hoffnungen, die ich für ein quellenreiches Tal mitbrachte, veranlaßten mich zu eifrigem Suchen, und manchmal mußte ein unbedeutendes, auf keiner Karte verzeichnetes Löchlein durch seine unerwartet gespendete Beute den Glauben an den Erfolg der Arbeit wieder beleben.

Wenn ich nun auch die Mehrzahl der Albquellen besucht habe, habe ich doch noch keine Unterlage für ein abschließendes Urteil über die Verbreitung der Vitrellen in den Albhöhlen und -Spalten gewonnen. Wiederholte Besuche an Vitrellen fördernden Quellen haben den Beweis geliefert, wie sehr das Sammelergebnis von Zufälligkeiten abhängig ist: Jahreszeit, Niederschläge, Verstopfungen und Veränderungen der Quellen, Mitführung von Geröll, Sand, Lehm, Menge des Wassers usw. Es ist daher ganz selbstverständlich, daß das Verbreitungsbild, das ich zu zeichnen versuche, bei öfteren Besuchen und längeren Beobachtungen sich in einzelnen Zügen verändern und um neue sich bereichern wird.

Ein Teil meiner vorjährigen Sammelarbeit fiel ins wasserreiche Frühjahr, der andere in den trockenen Sommer und Herbst. Jede Zeit hat ihre Vorzüge und Nachteile.

Im Frühling sind alle unterirdischen Spalten und Wasserrinnen in Verbindung mit der Oberfläche gesetzt, und die treibenden und ausspülenden Kräfte erreichen den höchsten Grad; aber „wenn alle Brünnlein fließen“, ist nicht nur die Arbeit eine umfangreichere sondern auch der Prozentsatz der leeren Quellen ein höherer, weil viele periodische und sekundäre Sprudel geöffnet sind, welche das Überwasser der Höhlungen abführen. Die Quellen im Kalkland verfügen gewöhnlich über 2, zuweilen 3 Öffnungen, auf übereinanderliegende Stufen verteilt. Die unterste ist die Dauerquelle und zugleich die stärkste; die höher liegenden sind Sicherheitsventile, die sich in wasserreichen Zeiten öffnen, die tiefer liegenden Ausmündungen überfluten und eine Untersuchung derselben erschweren und unmöglich machen.

Der trockene Sommer, zumal der vorjährige, ließ manche Quelle versiegen, und wo sonst fortwährend Vitrellen ausgeführt wurden, mußte ich mich damit begnügen, wenige mürb gewordene Stücke aus dem trockenen Sand und Schlamm zu graben. Lebende Beute habe ich diesmal nicht gemacht, vielleicht eine Folge des trockenen Sommers, zugleich aber auch ein Beweis für die Seltenheit der lebenden Vitrellen in Quellen.

Die Kosten des Unternehmens übernahm Herr Oberstudienrat Dr. Lampert wieder auf das Kgl. Naturalienkabinett, und Herr Heinrich Fischer hat als Mikrophotograph seine Kunst in selbstloser Weise in den Dienst der Sache gestellt. Ich schulde beiden Herren großen Dank für ihr meinem Plane treu gebliebenes Wohlwollen.

II. Allgemeine Gesichtspunkte.

Die Methode des Sammelns und Bearbeitens blieb dieselbe wie im Vorjahre. Für die bildliche Darstellung wählte ich — vorurteils- und voraussetzungslos — von den meisten selbständigen Quellen die besterhaltenen Vertreter der Formen- und Größenstufen mit der Lupe aus. Die Photographien stelle ich dann in geographischer Ordnung, wie ich die Objekte ersammelt, zusammen.

Eine vergleichende Betrachtung der Abbildungen auf Taf. IV—VII läßt in der langen Reihe der aus denselben Elementen sich aufbauenden und wechselnden Gestalten zweierlei erkennen:

1. Eigenartige, kräftig modellierte, an bestimmte Örtlichkeiten gebundene Gestalten treten klar hervor aus der Linie schwankender Formen.

2. Benachbarte Örtlichkeiten liefern gerne ähnliche Gestalten. Es entstehen gewissermaßen Landsmannschaften. Man vergleiche z. B. aus gegenwärtiger Darstellung die Vitrellen der 6 Degenfelder Quellen, der Quellen von Lautern und Essingen, von Unterhausen, Erpfingen und Hausen a. d. Lauchart, des südlichen Heubergs, von Aistaig; aus der vorjährigen Darstellung verweise ich auf die Funde des Uracher und Lenninger Tales, von Bettenfeld und Ober-Rimbach, des Brettachtales.

So werden mir die Wege zur Aufstellung und Abgrenzung benannter Formen gewiesen, und ich betrete sie in der Überzeugung, daß sie mich zum Ziele führen, weil ich bei der Auswahl der abzubildenden Exemplare nichts getan habe, die Wege künstlich herzustellen, da ich gewöhnlich auf diesem Punkte noch nicht ahnen konnte, wie sie sich öffnen und wohin sie sich bewegen werden. Decken sich Formenkreise mit geographischen Bezirken, so ist eine systematische Einreihung der Funde von selbst gegeben.

Wenn ich nun aber die klar geprägten Formen und die sich etwa anschließenden Landsmannschaften herausgenommen habe, bleibt immerhin noch ein Rest, der Schwierigkeiten bietet. Einigen sieht man ihre Zwischenform an; sie haben als Übergänge ihre Stellung gefunden. Wohin sollen aber die übrigen gestellt werden, die un-

sicheren Formen, die charakterschwachen Durchschnittsgestalten, die da und dort selbständig auftreten und an anderen Orten als verkümmerte Brüder kräftig entwickelter, den Typus der Familie festhaltender Glieder sich erweisen? Das ist im Jura die Form, die ich 1904 mit forma *acuta* oder *pellucida* der *Quenstedti* bezeichnete. Zwar die *pellucida* erweist sich auch in der hier zur Darstellung kommenden Vitrellenserie als Endglied der Verkümmerungsreihe und kommt sowohl im Jura als im Muschelkalk vor, und so lange *acuta* mit *Quenstedti typica* verbunden ist, stellt auch sie nichts anderes als eine Kümmerform dar. Aber *acuta* zeigt sich auch als führende Form so ziemlich am ganzen Nordwestrand der Alb ausgebreitet. Damit verhält sie sich wesentlich anders als die zu Landsmannschaften vereinigten Arten und Varietäten. Ihre Bildung ist demnach von anderen Momenten beeinflußt als die der übrigen Formen. Ich versuche es, dieselben darzulegen.

Bei gebirgsbewohnenden Tieren könnte man an Einflüsse der Höhenlage oder der Gesteinsschichten denken. Die Höhenunterschiede an der Alb sind aber zu unbedeutend, als daß sie an Schnecken, zumal an höhlenbewohnenden, dem Witterungs- und Klimawechsel entzogenen, zum Ausdruck kämen. Eher wäre eine Einwirkung der Schichten zu erwarten. Wenn es sich aber überall um Jurakalk, um Schichten von ähnlicher chemischer Zusammensetzung handelt, so dürfte ein differenzierender Einfluß derselben auf die Vitrellen durch das Wasser nicht anzunehmen sein. Dagegen ist die Neigung der Schichten, die Lagerung, die Festigkeit und das Verhalten gegen das Wasser von bestimmendem Einfluß auf die Quellhorizonte und die Spaltenbildung und damit auf die Verteilung der Wasserbewohner, wie andererseits die Menge des Wassers, sein Gefäll, die Temperatur und der in die Höhlungen eingeschwemmte Detritus, der den Vitrellen die Nahrung zuführt und das Wasser chemisch zu verändern imstande ist, gestaltend auf das Tierleben einwirken.

Es wäre aber durchaus irrig, wollten wir annehmen, daß sich Klüfte und Spalten, von Wasser durchströmt, wie sie die Vitrellen bedürfen, nur im ursprünglich gelagerten Grundgestein bilden könnten. Auch die diluvialen Ablagerungen auf Kalkformationen können von unterirdischen Wasseradern durchzogen sein, welche Vitrellen beherbergen. So kommt es, daß bei Degenfeld lebende Vitrellen in Quellen angetroffen werden, die, aus verschütteten Gesteinstrümmern aufsteigend, durch die Vegetationsschicht der Wiesen sich zwängen. Es ist aber einleuchtend, daß Quelladern im Gerölle, weil der Ober-

fläche nahe, ebenso wie solche in den höchstgelegenen Formationsgliedern viel mehr von der Außenwelt beeinflußt werden als die tiefer liegenden im Grundgestein. Je mehr insbesondere Zersetzungsprodukte in das Wasser gelangen können, desto mehr verkümmern darin die Schaltiere, wie sich aus den Beobachtungen der Muscheln in stehenden Gewässern ergibt, und je höher eine Quellader liegt, desto mehr ist sie Schwankungen in Beziehung auf Temperatur und Wassermenge ausgesetzt, von welcher das Tierleben ungünstig beeinflußt wird.

Die äußeren Lebensbedingungen, unter welchen eine Schnecke lebt, treten uns in ihrer Schale plastisch dargestellt vor Augen, ein Parallelismus zwischen den Daseinsbedingungen und Schalencharakteren ist nicht zu verkennen. Darum prägt jede Örtlichkeit ihren Formen auch die eigenen Kennzeichen auf, und die Gesetze, nach welchen die Ausprägung erfolgt, lassen sich wenigstens in 2 Grundzügen wahrnehmen und durch das ganze Gebiet verfolgen:

1. Aus Gewässern, welche aus Felsenspalten des tief bedeckten Grundgesteins kommen, stammen der Hauptmasse nach große, feste, volle Formen (Kegel- oder Turmform); wahrzunehmen a) für die Alb am Falkenstein und Eckis bei Urach, am Kächelesloch bei Schlattstall, bei Drackenstein, an der Lochquelle von Unterdigisheim, an der Lippachquelle und am Wulf, b) für den Muschelkalk an der Surrenbachquelle bei Aistaig, bei Bettenfeld und Ober-Rimbach (s. 1904).

2. Nahe der Oberfläche sich sammelnde, dürftige Quellen bringen kleine, spitze bis zylindrische, zarte Gehäuse; wahrzunehmen an der Alb bei Degenfeld und im Randecker Maar, im Muschelkalk an den Quellen des Brettachtales.

An all den genannten Punkten liegen die Verhältnisse offen zutage. Im ersten Fall handelt es sich zugleich um starke Quellen; nur die dritte Quelle von Bettenfeld (1904, S. 324) ist wasserarm. Im weißen Jura gehören sie der Grenze γ/δ an [1].

[1] Leider habe ich nicht von Anfang an darauf Bedacht genommen, beim Sammeln auch alle in Betracht kommenden Verhältnisse zu berücksichtigen, weil ich zu Beginn der Arbeit unmöglich wissen konnte, welche Umstände alle für die richtige Erkenntnis der Vitrellenfauna von Wichtigkeit sein könnten. Zudem ist es mir mit meinen Hilfsmitteln auch nur in den seltensten Fällen möglich, Sicheres über Herkunft, Verlauf und Beschaffenheit eines Quellwassers zu ermitteln. Aber die beiden Wahrnehmungen, die sich mir durch ihre Wiederholungen von selbst aufdrängten, lassen dadurch, daß sie direkt an offen vor Augen liegenden Verhältnissen gewonnen wurden, keinen Zweifel an ihrer Verläßlichkeit aufkommen.

Für große, feste und volle Vitrellen, wie *Quenstedti* einschließlich var. *Weinlandi, saxigena, suevica* var. *Abnobae. franconia* var. *scalaris*, sind demnach Quellen im Felsgestein von einer gewissen Mächtigkeit erforderlich; sie sind also in ihrer Verbreitung an die entsprechenden Schichten gebunden; die kleinen, schlanken Gestalten dagegen genießen einen weiteren Verbreitungsraum, weil die Möglichkeiten für eine Bildung von Quellen ihrer Ansprüche in größerem Umfange gegeben sind.

Damit ist hinsichtlich der forma *acuta* als einer schlanken, spitzen Form die Ausbreitung über den Nordwestabhang der Alb erklärt. Sie entstammt nämlich, wo sie als führende Form auftritt, kleinen, meist am Fuß der Berge oder in der Talsohle liegenden Quellen, und ich bin der Ansicht, daß sie überall als eine Kümmerform, als ein Produkt ungenügender Existenzbedingungen aufzufassen ist.

Ähnlich verhält es sich wahrscheinlich auch mit var. *Zolleriana*, die von ebensolchen kleinen, zum Teil auch hochliegenden Quellen zutage gefördert wird. Ich stelle sie daher unter Vorbehalt auf.

III. Die Vitrellen im Jura.

1. *Vitrella Quenstedti* Wiedersheim.

a) forma *typica*.

Schlattstall: rechte Seitenquelle des Gebhardsbaches.

Drackenstein: Quelle rechts der Straße von Unter- nach Ober-Drackenstein, spärlich.

Überkingen: Quelle im Steig, spärlich.

Wiesensteig: großer Quelltopf im Wiesengrunde oberhalb der Stadt.

b) forma *acuta*, Taf. IV Fig. 3—13.

Als führende Form, nicht mit der *typica* verbunden:

Mössingen: Taf. IV Fig. 5. In einer dürftigen, im Sommer trockenen Quelle hoch am Südostabhang des Dreifürstensteins.

Gönningen: Taf. IV Fig. 6. 7. Quelle im Ramstel.

Geislingen: Taf. IV Fig. 3. 4. Kleine Quelle am Fuß der Tierhalde, des westlichen Abhanges des von Amstetten kommenden Baches.

Heubach: kleine Wiesenquelle im Gutenbachtal.

Lautern bei Gmünd: Taf. IV Fig. 8. Zwei Quellen an der Straße nach Lauterburg.

Essingen: a) Quelle in den Gerwiesen unterhalb des Remsursprunges, Taf. IV Fig. 9. 10, b) Quelle in der Geißhalde, Taf. IV Fig. 11, c) Maier's Brunnen am Fußweg nach Aalen, Taf. IV Fig. 12. 13. (Erreicht nahezu den Typus, vergl. 1904, Taf. XI Fig. 18, 19.)

Lauchheim: kleine Quelle in den Wiesen südlich der Bahnlinie, Richtung Nördlingen.

2. *Vitrella Quenstedti* var. *Weinlandi* (1904, S. 316).

Wiesensteig: Seltalbrunnen, Taf. IV Fig. 1. 2. Etwas kleiner als die vom Eckis, sonst aber gleich gebaut.

3. *Vitrella Quenstedti* var. *Turbinella* n. var.

Taf. IV Fig. 14—16.

Tier unbekannt.

Gehäuse: kleiner als *Quenstedti typica*, kegelförmig bis spitz kegelförmig, gedrungen, festschalig; Gewinde rasch und gleichmäßig zunehmend; Umgänge rund gewölbt; Naht tief; Mündung nahezu kreisförmig, oben rundlich gewinkelt; Nabel offen.

Höhe 3 mm, bis höchstens 3,4 mm ansteigend, 5 Windungen.

Vorkommen: Aufhausen bei Bopfingen a) in der schönen Quelle der Eger in großer Zahl, leer ausgespült, in der Form nur wenig voneinander abweichend; b) in einem Brunnen am Wege zur Egerquelle, spärlich.

Von der forma *acuta* und *pellucida* ist *Turbinella* durch die kegelförmige Gestalt mit der breiten Basis getrennt; von der var. *Weinlandi*, welcher sie im Umriß gleicht, scheidet sie der Mangel der spitzen Mündungsecke, die sonst alle Varietäten der *Quenstedti* auszeichnet.

4. *Vitrella Quenstedti* var. *Ara* n. var.

Taf. V Fig. 1—10. 13 und Taf. IV Fig. 17. 19—21.

Tier unbekannt.

Gehäuse: kleiner als *Quenstedti typica*, eikegelförmig, spitz; Umgänge flach gewölbt, Naht seicht aber deutlich abgestuft; Mündung oben gewinkelt; Nabel schlitzförmig, vom Mundsaum wenig verdeckt.

Höhe 3 mm, 5 Windungen.

Vorkommen: Auf der Reutlinger Alb: Unterhausen bei Reutlingen: Quelle des Reißenbaches, Taf. IV Fig. 19—21 und Taf. V Fig. 1—3; Mössingen: kleine, einem Felsen entströmende Quelle in der Schlucht zwischen Farrenberg und Dreifürstenstein, Taf. V

Fig. 6—8 und Taf. IV Fig. 17; Erpfingen: Eselbrunnen, Taf. V Fig. 9. 10; Hausen a. d. Lauchart: a) Bröller und b) Michelsbrunnen zwischen Hausen und Mariaberg, Taf. V Fig. 4. 5; Genkingen: Quelle der Wiesaz, Taf. V Fig. 13; auch die Vitrellen von Güterstein (1904, Taf. VIII Fig. 16—18) dürften hierher zu stellen sein.

Die Reißenbachquelle liefert die reichste Ausbeute. Taf. V Fig. 1—3 und Taf. IV Fig. 19—21 habe ich die Formenreihe dargestellt. Die Größe bewegt sich bei gleichbleibender Windungszahl von 3,2 bis 2 mm. Bei den kleinen Stufen, die noch unter *pellucida*, die Endstufe der *Quenstedti typica* aus der Elsachquelle (1904, Taf. IX) heruntergehen, wölben sich die Windungen wieder mehr, eine Erscheinung, die bei allen kleinen Formen im Kreise der *Quenstedti* auffällt. Die großen Formen sind in der Mehrzahl. Der Reißenbach führt die Niederschläge des Nebelhöhlegebietes ab, und die vorliegende Varietät ist nach dem schönen Nallimädchen Ara in Weinland's Rulaman[1] benannt, das aus der Nebel-(Nalli-)Höhle stammt. Um etwaigen Mißverständnissen vorzubeugen, möchte ich übrigens nicht unterlassen zu betonen, daß *V. Ara* nicht in der Nebelhöhle selbst lebt, die bekanntlich „trocken" ist, sondern in den Klüften, die auch das Tropfwasser der Nebelhöhle ableiten.

In der Mössinger Quelle nehmen die Nebenformen schließlich eine zylindrisch turmförmige Gestalt an, wie sie an der Alb eine Seltenheit ist.

5. *Vitrella Quenstedti* var. *Zolleriana* n. var.

Taf. VI Fig. 1—5.

Tier unbekannt.

Gehäuse: spitz kegel- bis turmförmig; Gewinde ziemlich rasch und regelmäßig zunehmend; Umgänge ziemlich stark gewölbt; Naht tief; Mündung rundlich dreieckig, unten breit, oben stumpf gewinkelt; Mundsaum scharf, zusammenhängend, am Spindelrand nahezu geradlinig verlaufend, umgelegt; Nabel verdeckt.

Höhe 3 mm, 5 Windungen.

Vorkommen: In der Zollerngegend: Killer bei Hechingen: Quelle im Seeheimer Tal bei der ehemaligen Mühle, Taf. VI Fig. 1—3; Maria Zell: kleine Quelle am Weg vom Hohenzollern zum Zeller Horn; Pfeffingen OA. Balingen: kleine Quelle im Buchenbachtal, Taf. VI Fig. 4. 5.

[1] Rulaman, Erzählung aus der Zeit des Höhlenmenschen und des Höhlenbären von Dr. D. F. Weinland.

Var. *Zolleriana* steht auf etwas schwachen Füßen. Ich stelle sie vorläufig auf und behalte mir vor, später auf sie zurückzukommen, wenn es mir gelingen sollte, über die Frage ins klare zu kommen, wie sich die örtlichen Zustände eines Spaltengewässers im Bau der Vitrellen äußern.

6. *Vitrella saxigena* n. sp.

Taf. VI Fig. 6—28.

Tier unbekannt.

Gehäuse: kegelförmig, kurz zugespitzt, festschalig, in frischem Zustande trüb gelblichweiß und schwach durchscheinend, alsbald milchweiß werdend mit starkem Glanz; Gewinde zuerst langsam, vom 3. Umgang an aber rasch zunehmend; Umgänge aufgeblasen, stark und rund gewölbt; Naht tief; Mündung breit, vorgezogen, nahezu kreisrund, oben in eine ausgerundete Ecke sich ausbuchtend; Mundsaum scharf, zusammenhängend, am Spindelrand umgeschlagen; Nabel weit offen, perspektivisch.

Höhe 3,5 mm, 5 Windungen, selten 6.

Vorkommen: In den Quellen des südlichen Heubergs: Mahlstetten: Lippachquelle, Taf. VI Fig. 6. 7 und linke Seitenquelle der Lippach bei der zweiten Mühle („Eschenquelle" nennt sie der Müller nach einer nun verschwundenen Esche), unmittelbar neben dem Mühlkanal, Taf. VI Fig. 17. 23—28; Mühlheim a. Donau: Wulfquellen bei der Altstadt, Taf. VI Fig. 8—10. 16; Oberdigisheim: linke Quelle des Kohlstattbaches, Taf. VI. Fig. 11—13; Unterdigisheim: Quelle im Loch.

Von *V. saxigena typica* trenne ich

7. *Vitrella saxigena* var. *tenuis* n. var.

Taf. VI Fig. 14. 15. 18—22 und Taf. V Fig. 11. 12.

Tier unbekannt.

Gehäuse: turmförmig, zart; Gewinde langsam zunehmend; Umgänge stark und rund gewölbt; Naht tief; Mündung schmäler als bei *saxigena typica*, Mündungsecke deutlicher; Nabel offen.

Vorkommen: In kleinen Quellen des Heubergs und der Münsinger Alb: Egesheim: Quelle im Seetal, Taf. VI Fig. 21. 22; Oberdigisheim: a) rechte Quelle des Kohlstattbaches, Taf. VI Fig. 14. 15; b) Quelle im Sennental; Tieringen: Weiblequelle im Vohbachtal, Taf. VI Fig. 18—20; Sondernach: unterste Quelle des Baches; Gundershofen: Wiesenquelle bei der Pumpstation, Taf. V Fig. 11. 12.

Vitrella saxigena stellt sich der *Quenstedti* zur Seite und nimmt zu ihr eine Stellung ein wie *Valvata alpestris* zu *piscinalis*. Die stark gewölbten Umgänge, die runde Mündung und der große, deutliche Nabel unterscheiden sie. Der Glanz der Schale machte sich beim Photographieren unangenehm bemerkbar; er ließ eine kontrastreiche Darstellung nicht aufkommen.

Die Art ist demselben Wechsel unterworfen wie *Quenstedti*. Ich habe ihren Verbreitungskreis so weit gezogen, als die aufgeblasenen Umgänge mit dem weiten, offenen Nabel vereint sind. Innerhalb dieses Kreises wechselt hauptsächlich die Gestalt der Schale, die bis zur Turmform abändert, wobei auch die Mündung schmäler wird (var. *tenuis*).

Die schärfste Ausprägung erfährt *saxigena* in der Lippachquelle und im Wulf. Die kleinen Kümmerformen treten hier zurück. Freilich konnte ich an beiden Orten auch nur zusammen 150 Exemplare erbeuten, da die starken Quellen von den Müllern des Wassermangels wegen rein von Steinen und Sand gehalten wurden. Um so größer dagegen war die Ausbeute in der „Eschenquelle". Einen solchen Reichtum von Schalen innerhalb einer kleinen Quelle traf ich sonst nirgends an. Tausende und aber Tausende leerer Schalen konnten gesammelt werden; denn das Loch schien unergründlich zu sein. Phryganeenlarven hatten sich den Überfluß an Vitrellenschalen zunutze gemacht und sie zum Bau ihrer „Köcher" verwendet, mit welchen sie die Steine beklebten. In Taf. IV Fig. 23—28 und 17 sind die Entwicklungsstufen dieser etwas klein bleibenden *saxigena* dargestellt. Fig. 25 zeigt den reinen Typus, die übrigen Formen stimmen zum Teil mit den Nebenformen vom Wulf überein, zum Teil decken sie sich mit var. *tenuis*. Diese erinnert durch ihr Vorkommen in kleinen Quellen und ihr Verhalten zur *typica* an *Quenstedti* forma *acuta* des Nordwestrandes. Die Dürftigkeit der Verhältnisse, unter welchen sie leben muß, ist wohl auch hier die Ursache ihrer Schmächtigkeit.

8. *Vitrella labiata* (1904, S. 320 f.).

An der Berechtigung dieser von mir voriges Jahr aufgestellten Art kann ich nun nicht mehr zweifeln, nachdem ich sie in 2 weiteren Degenfelder Quellen gefunden und mich von der Übereinstimmung der Exemplare aller 4 Quellen unter sich und ihrer Verschiedenheit von den übrigen Vitrellen überzeugt habe. Der Bau des Gehäuses ist keinen großen Schwankungen unterworfen; nur in einer Quelle

erbeutete ich einige große Exemplare (Taf. IV Fig. 18. 22. 23). welche sich als Riesenindividuen der *labiata* ausweisen.

9. *Vitrella gonostoma* n. sp.

Taf. V Fig. 14—19.

Tier unbekannt

Gehäuse: spitz kegelförmig, festschalig, weiß bis hornfarben und gelbbräunlich, glänzend, durchscheinend; Gewinde von der ersten Windung an langsam und gleichmäßig zunehmend; Umgänge kaum gewölbt; Naht seicht; Mündung nahezu kreisförmig, oben in einen scharfen Winkel ausgezogen (der zuweilen eine besondere Nische bildet); Mundsaum scharf, leicht nach außen gebogen, innen mit einer deutlichen weißen Lippe verstärkt, am Spindelrande umgelegt, zusammenhängend; Nabel offen.

Höhe 4—4,5 mm, 6 Windungen.

Vorkommen: Degenfeld, Quellen der Lauter.

Ich traf diese *Vitrella* schon bei meinem ersten Besuch in Degenfeld an, wage aber ihre Aufstellung erst heute, nachdem ich weiteres Material in Händen und mich überzeugt habe, daß sie nicht übergangen werden kann. Sie ist in ihrem Verhalten der *labiata* ähnlich: unter sich fest geschlossen und einheitlich gebaut, scharf von den übrigen Formen getrennt (keine Übergänge), auf die Degenfelder Quellen beschränkt.

Größe, Gestalt und Mündungsform stellen sie neben *Quenstedti*, die Lippe weist auf *labiata*. Gehört sie nicht zu einer der beiden als lokale Erscheinungsform? Das Nächstliegende scheint es zu sein, sie an *Quenstedti* anzugliedern; aber die flachen Umgänge sind der *Quenstedti* fremd, die in allen Größenstufen durch stark gewölbte Umgänge sich kennzeichnet, und die Lippe verbietet den Anschluß an die Falkensteinerin. Freilich kann die Lippe wie bei *labiata* auch zuweilen undeutlich werden und in einzelnen Fällen verschwinden. Aber auch in den kleinen und kleinsten Formen (Taf. V Fig. 14. 15) bleibt neben der Lippe der spitz kegelförmige Umriß bestehen und trennt sie scharf von *labiata*, die von Anfang an auf einen zylindrisch-turmförmigen, langsam und gleichmäßig sich entwickelnden Bau bei stärker gewölbten Umgängen angelegt ist.

Die eigenartigen Boden- und Quellenverhältnisse des Degenfelder Talkessels, auf welche ich noch einmal zurückzukommen gedenke, erklären es, warum hier, inselartig, die lange, über die ganze Jurakette sich fortziehende Entwicklung der *V. Quenstedti* unter-

brechend, gesonderte Formen auftreten, die auf diese Mulde beschränkt sind. Ein zweites, ganz ähnliches Vorkommnis, auch ein fremdes Element im Gebiet der *Quenstedti*, ist das der *V. exigua* (1904, S. 320) im Randecker Maar, wo auch die äußeren Umstände des Wassers, die Boden- und Höhlenbildung von den übrigen der Alb abweichen und besondere Gestalten erzeugt haben.

IV. Die Vitrellen im Muschelkalk.

10. *Vitrella suevica* n. sp.

Taf. VII Fig. 1—20.

Tier unbekannt.

Gehäuse: turmförmig, festschalig, gelblichweiß, durchscheinend, stark glänzend, zart gestreift; Gewinde langsam und regelmäßig zunehmend; Umgänge flach gewölbt; Naht scharf eingesenkt; Mündung breit eiförmig, oben deutlich, aber stumpf gewinkelt; Mundsaum scharf, am Spindelrand umgelegt, zusammenhängend; Nabel offen.

Höhe 3,5 mm, 6 Windungen.

Vorkommen: Diessen in Hohenzollern (links des oberen Neckars): 3 Quellen des Diessener Baches oberhalb der Haugensteinmühle, in großer Zahl; Herrenberg: in einem der Quelltöpfe der Ammer, sehr zahlreich, aufgewirbelt und vielfach zerrieben; Tailfingen bei Herrenberg: kleine Quelle unterhalb der Molkerei, sehr spärlich.

Von *V. suevica typica* trenne ich:

11. *Vitrella suevica* var. *Abnobae* n. var.

Taf. VII Fig. 9. 10. 16—20.

Tier unbekannt.

Gehäuse: kegelförmig, gedrungen, Umgänge rasch zunehmend, etwas stärker gewölbt; Mündung rundlich; Nabel weit offen.

Höhe 3 mm, 5 Windungen.

Vorkommen: In 3 Quellen des Schwarzwälder[1] Muschelkalks: Aistaig a. Neckar: Quelle des Lauterbaches und Quelle des Surrenbaches; Diessen: Quelle oberhalb der Haugensteinmühle s. oben.

Mit *V. suevica* sollen als Gegenstück zu *V. franconia* (1904, S. 323 ff.) die Muschelkalkvitrellen links des Neckars bezeichnet werden. Sie verlegen wie *franconia* den Schwerpunkt der Entwicklung in die spitzen Formen und bilden dabei in den führenden

[1] Abnoba, Name des Schwarzwalds bei den Römern.

Gestalten die regelmäßige Turmform aus, ohne die gewölbten Umgänge und die tiefe Naht der großen *franconia*-Varietäten. Als neues Element nimmt unsere *suevica* neben der Streifung[1] die gedrungenen Kegelformen auf (var. *Abnobae*), die sie dem benachbarten Jura nachzuahmen scheint.

Die Varietät tritt nicht nur als führende Form in den Aistaiger Quellen auf, was mich veranlaßt, sie auszuscheiden, sondern sie findet sich auch, aber in den Hintergrund gedrängt, am Haugenstein, woraus sich ihre Angliederung an *suevica* ergibt. In den kleinen Formenstufen decken sich Typus und Varietät wieder.

[1] Die leider in den Abbildungen der Tafeln nicht zum Ausdruck kommt.

Letzte Erwiderung in dieser Zeitschrift auf Prof. Dr. KLUNZINGER's Ausführungen in der Gangfisch-Blaufelchen-Frage vom März 1904.

Von Prof. Dr. O. Nüsslin in Karlsruhe.

Mit 2 Textfiguren.

Nach meinen letztjährigen Entgegnungen auf meines Gegners Artikel in der Gangfischfrage glaubte ich das Ende dieser Streitfrage erreicht zu haben. In bezug auf KLUNZINGER ist dies leider nicht der Fall gewesen. Seine neueste Erwiderung wendet sich zum größeren Teil persönlich, zum Teil sachlich gegen mich. Auf das persönliche Gebiet möchte ich KLUNZINGER nicht mehr folgen. Für diese meine letzte Entgegnung in dieser Zeitschrift genügen rein sachliche Berichtigungen zu meiner Rechtfertigung vollständig. Ich folge KLUNZINGER in der Reihenfolge seiner Ausführungen und beschränke mich auf besonders gravierende Stellen.

1. Die Augengröße von Blaufelchen und Gangfisch.

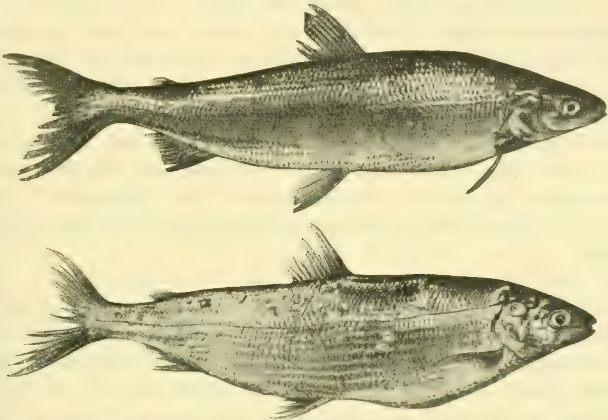
In seiner Arbeit „Gangfisch und Blaufelchen" (diese Jahresh. 1903, S. 259) hatte KLUNZINGER für die auch jetzt S. 337 wieder benützten Objekte seiner Messungen auch die Körperlängen mitgeteilt. Ich hatte nun (s. diesen Jahrgang S. 190) die Augengröße in Prozenten der Körperlänge für diese KLUNZINGER'schen Originale umgerechnet und folgende Resultate erhalten:

I. für die Blaufelchen 4,1, 4,4, 3,9, 4,0, 4,5, 4,3, 3,9, 4,8, 4,6,
II. „ „ Gangfische 5,7, 5,3, 5,2, 5,5, 5,4, 5,0, 5,8, 5,9, 5,0 und 5,2.

Diese Zahlen nennt KLUNZINGER heute „scheinbar bestechend" (S. 338) und verwirft meine Methode der prozentischen Umrechnung auf die Körperlänge, weil sie zu große Ausschläge gäbe. Er kehrt zu seiner Methode der Berechnung des Bruchverhältnisses: „Augengröße zu Kopflänge" zurück. In unserer speziellen Streitfrage vergißt KLUNZINGER, daß die direkte Verhältnisangabe der „Augengröße zur Kopflänge" nicht anwendbar ist und irreführen muß. Er verschweigt hierbei vollständig den Grund der Nichtanwendbarkeit jenes Bruchverhältnisses, der darin liegt, daß der Gangfischkopf viel größer ist als der Blaufelchenkopf (etwa im Verhältnisse

von 21 zu 19)[1], obgleich er diese Tatsache in früheren Publikationen zugegeben hat. Es ist doch gewiß auch für jeden Laien einleuchtend, daß ein Bruchverhältnis „Augengröße zu Kopflänge" für zwei Fische von ganz verschiedener relativer Kopflänge niemals Aufschluß über die relative Augengröße derselben geben konnte und daß hier allein die prozentische Umrechnung auf die Körperlänge berechtigt sein kann.

1903 hatte Klunzinger (S. 260) zugegeben, daß selbst die jungen Blaufelchen (No. 8 und 9) ein kleineres Auge hätten als die gleichgroßen Gangfische.



Photographische Reproduktion der Klunzinger'schen Figuren 2 auf Taf. IX und X in etwa halber Größe ohne Retusche. (Oben Blaufelchen, unten Gangfisch.)

Nur[2] ein Pärchen Blaufelchen und Gangfisch erwachsen war ihm damals ultima ratio gewesen, dasjenige seiner Taf. IX Fig. 2 und Taf. X Fig. 2. Ich lasse nun diese beiden Fische heute in etwa halber Größe der Klunzinger'schen Figuren (völlig unretuschiert) in photographischer Reproduktion folgen.

[1] Genauer 20,9 durchschnittlich (Max. 22, Min. 19,8) für Gangfisch und 18,8 (20,2, 17,5) für Blaufelchen, wobei junge und alte Individuen inbegriffen sind, während streng genommen nur erwachsene zu berücksichtigen wären. (Siehe Zoolog. Anz. 1903, S. 405 und 406.)

[2] Neuerdings (S. 337) hat Klunzinger noch einen sehr kleinen Blaufelchen von 16 cm Länge aus früherer Zeit gemessen und findet bei ihm 0,8 cm Augengröße, also 5 % der Körperlänge. Seine zum Vergleich angeführten Gangfische von 19 cm Länge haben 1,00 cm Augengröße, also 5,26 %, daher ebenfalls größeres Gangfischauge.

Obgleich das Gangfischauge auf den ersten Blick deutlich größer erscheint als das Blaufelchenauge (nach Messung im Verhältnis von 4,28 zu 3,8 % der Körperlänge), fand doch KLUNZINGER 1903 nicht den geringsten Unterschied und basierte allein auf dieses Paar sein vernichtendes Schlußurteil: „Das Merkmal des ‚größeren Auges' des Gangfisches erweist sich also auch nach dieser Methode (d. h. der Photographie in gleicher Größe) als unsicher, nicht in allen Fällen zutreffend: quod erat demonstrandum."

Und was sagt KLUNZINGER heute hierzu?

Er gibt seinen Irrtum zu (S. 339), fügt jedoch sogleich wieder abschwächend hinzu: „Freilich ist die Messung mit Zirkel und Maßstab bei der Punktierungsmethode im Lichtdruck mißlich, zumal bei Vergrößerung mit einer Lupe, wobei die Umrisse noch undeutlicher werden. Ein Teil des Eindrucks des größeren Auges von Fig. 2 auf Taf. X gegenüber von Fig. 2 auf Taf. IX ist auch auf Irradiation zu setzen. Das hellere Auge (Iris) des betreffenden Gangfischbildes erscheint größer als das umdunkelte[1] des Blaufelchen." Ich will diese Sätze ohne Kommentar der Beurteilung des Lesers überlassen.

2. Größe der Eier.

Obgleich KLUNZINGER 1903 (S. 264) ohne Einschränkung sagte: „Ich bestätige hierin die Angaben NÜSSLIN's: die Gangfischeier sind durchsichtiger und größer, die Blaufelchen kleiner und trüber", hat er sich „jetzt wieder die seinerzeit (1882) erhaltenen Eier von Gangfisch und Blaufelchen" angesehen, welche sich in der Sammlung des Vereins für vaterländische Naturkunde befinden. „Sie unterscheiden sich wirklich nicht in der Größe, eher könnten die Blaufelcheneier größer[2] erscheinen." Fußnote 2 S. 339!

Nun, ich will auf diesen allerneuesten Widerruf KLUNZINGER's

---

[1] Als ob ich in den Korrektionen in meiner Entgegnung (diese Jahresh. 1904, S. 191) die Augengrößen vom Schattenrand an gemessen hätte!

[2] Jeder Fischereiaufseher am Bodensee muß den bedeutenden Größenunterschied zwischen Blaufelchen- und Gangfischeiern alljährlich bei der Füllung der Coregonengläser berücksichtigen. In ein Coregonenglas (4 l) gehen etwa 280000 Blaufelchen- und 170000 Gangfischeier. Eine einfache Anfrage am Bodensee würde Klunzinger hierin belehren und belehren müssen. Ebenso würde jeder dieser einfachen, jedoch scharfsichtigen Leute die Trübheit der Blaufelcheneischale gegenüber dem klar durchsichtigen Gangfischei bestätigen können. Wie ich 1891 (Allgem. Fischerei-Ztg. No. 4) gezeigt hatte, sind Blaufelchen- und Gangfischei durch 10 Differentialcharaktere zu unterscheiden, von denen die meisten für jedes ♀ Individuum beider Arten Geltung besitzen.

nicht näher eingehen, kann ich mich doch am Schlusse dieser Erwiderung auf einen neuen Autor in dieser Sache berufen.

3. Wechsel in der Benennung.

Klunzinger hat zuerst (1881) den Gangfisch als jungen Blaufelchen, dann (1884), bald nach dem Erscheinen meiner „*Coregonus*-Arten", als besondere Spezies (= *Coreg. exiguus* Klunzinger), dann (1892) nur als sogen. „biologische Art", endlich 1900 nur noch als eine Zwergrasse des Blaufelchen (= *Coreg. Wartmanni* Bloch var. *exigua* Klunzinger) aufgefaßt und dargestellt.

In seiner neuesten Veröffentlichung (S. 341) rühmt sich Klunzinger noch besonders dieses Wechsels seiner Auffassungen. Es „ist das eben das Schöne in der Wissenschaft gegenüber dem Dogma, daß man nicht starr an Annahmen festhält," . . . .!

Es umhüllt dieser Satz Klunzinger's den stillen Vorwurf, daß ich an dem „Dogma" der spezifischen Differenz von Blaufelchen und Gangfisch von 1882 bis heute unverändert festgehalten habe.

Ich möchte hierbei Klunzinger fragen, welches denn „die neuen Gesichtspunkte" aus Tatsachen und Beobachtungen gewesen sind, welche ihn bestimmt haben, den Gangfisch heute nicht mehr, wie 1884, als Spezies, sondern als Rasse aufzufassen. Seit 1882 habe ich das Beweismaterial für die spezifische Verschiedenheit beider Fische teils sicherer gestaltet, teils bedeutend erweitert. Klunzinger selbst hat ja 1903 offen zugegeben, daß das größere Gangfischauge bei 18 unter 19 Gangfischen und 10 unter 11 Blaufelchen zweifellos bestehe, und heute mußte er diese Tatsache auch für das letzte jener Vergleichspaare zugeben. Auch die Unterschiede in den Eiern, 1884 bezweifelt, wurden 1903 von Klunzinger klar und bestimmt zugegeben. Und anderseits gesteht Klunzinger selbst, kein Beweismittel für die Auffassung der Gangfische als Zwergrasse zu haben. Und hat nicht V. Fatio aus dem *exiguus* Klunzinger einen noch weit über den Gangfisch des Bodensees hinausgehenden und Coregonen mehrerer Schweizerseen umfassenden Speziestyp geschaffen! Das alles wären doch zwingende Beweisgründe für Klunzinger gewesen, seine 1884 angenommene Spezies *exiguus* als solche zu halten, ja zu befestigen.

Und nun kommt sogar noch ein neuer Autor, bestätigt meine Angaben von 1882 an und betont die spezifische Differenz[1].

Muß jetzt nicht Klunzinger abermals seine Auffassung ändern und den Rückweg zur Spezies und zu 1884 (oder besser 1882) antreten,

[1] Siehe den Schluß dieser Entgegnung.

sind die Gründe hierzu nicht zwingend, und wo bleibt jetzt das Schöne in der Wissenschaft, daß man nicht starr an Annahmen festhält?

4. Messungsmethode mit Band.

Hierzu sagt KLUNZINGER jetzt (S. 342):

„Bei meinen Maßen auf S. 259 handelt es sich überall um Augen- und Körperlänge, die Körperhöhe habe ich nur nebenbei angegeben. Die Körperlänge habe ich mit Band gemessen, die Körperhöhe dagegen ist mit Ansetzen des Zirkels zu messen."

Ein Jahr früher (S. 258) hatte er jedoch gesagt:

„Außerdem habe ich im folgenden die Körperhöhe gemessen, von der Basis der Bauchflosse zu der Rückenflosse. Zum Messen gebrauche ich ein Band, das sich an die Wölbungen anschmiegt."

Diese Methode eben hatte ich beanstandet. Auch hier lasse ich KLUNZINGER's neuesten Widerruf ohne Kommentar, er zeigt von selbst, mit welchem Gegner ich zu kämpfen habe.

5. KLUNZINGER schließt:

„Die Entscheidung über die Sache selbst, ob Art oder Rasse, und über die im obigen noch als offen erklärten Fragen überlasse ich dem Urteil anderer Forscher. . . . ."

Auch ich will zum Schlusse einem anderen Autor das Wort erteilen:

„Ich stimme auf Grund eigener Anschauung vollkommen mit den Ansichten NÜSSLIN's überein, daß der Gangfisch eine besondere Art sei, und benenne ihn im Gegensatz zu KLUNZINGER und FATIO *Coregonus macrophthalmus* NÜSSL. Allein schon durch den Vergleich der Eier dieses Fisches mit denen des Blaufelchen muß man zu der Überzeugung gelangen, daß man es mit zwei verschiedenen Tieren zu tun hat." . . . . „Hierzu kommen dann noch deutliche Unterschiede in der Größe der Augen und der Zahl der Reusenzähne, so daß es eigentlich unbegreiflich erscheint, daß immer noch NÜSSLIN's genaue und langjährige Untersuchungen und Erfahrungen angegriffen werden." „Unumstößliche Tatsache ist es, daß sowohl embryologisch, anatomisch und biologisch Gangfisch und Blaufelchen stark voneinander abweichen und wohl beide Anspruch auf eine besondere Art machen können[1]."

Karlsruhe, Anfang Juni 1904.

[1] Auerbach, Dr. Max, Die Dotterumwachsung und Embryonalanlage von Gangfisch und Äsche. Habilitationsschrift. Verhandl. d. naturw. Vereins zu Karlsruhe 1904.

Schlusswort auf obenstehende „letzte Erwiderung" Professor Nüsslin's in dieser Zeitschrift, die Gangfisch-Blaufelchen-Frage betreffend.

Von Prof. Dr. **C. B. Klunzinger** in Stuttgart.

Da mir noch vor Erscheinen des diesjährigen Bandes unserer Jahreshefte das Wort zu einer nochmaligen Erwiderung auf Nüsslin's obenstehende „letzte Erwiderung" gegeben wurde, womit die fernere Erörterung dieser Sache an dieser Stelle abgeschnitten werden soll, so möchte ich mich auf folgende, hauptsächlich auf Zahlen gegründete, rein sachliche kurze Bemerkungen beschränken.

1. Nach Nüsslin ist der Gangfischkopf viel größer als der Blaufelchenkopf.

Zur nochmaligen Prüfung habe ich die von mir in meiner Arbeit 1903 S. 259 und 1904 S. 337 angegebenen absoluten Maße zugrunde gelegt und rechne sie jetzt in einfache Verhältniszahlen um.

Verhältnis der Kopflänge zur Gesamtlänge (ohne Schwanzflosse).

A. Blaufelchen:

I 6,5 und 5,5. II 4,8 und 4,5. III 5,1. IV 5,2. V 5,18. VI 5,5. VII 5,6. VIII und IX 5. X 4,84. XI 4,9. XII 4,5. XIII 4,8.

B. Gangfisch:

I 4,85. II 4,3. III 4,7. IV 4,8. V 4,6. VI 5,0. VII 4,8. VIII 4,4. IX–XII 4,7. XIII 4,5. XIV 4,3. XV—XVI 4,6. XVII 4,3. XVIII 4,4.

Ergebnis: auffallend viele gleiche Werte für beiderlei Formen, so daß es mit dem großen Gangfischkopf als Unterscheidungsmerkmal ziemlich schlecht bestellt ist; nur bei einigen großen Blaufelchen erscheint der Kopf kleiner (Zahl 5 und darüber).

2. Verhältnis des Auges zur Kopflänge.

Diese Maße habe ich schon 1903 S. 337 gegeben, wobei ich selbst schon bemerkte, daß diese Berechnung nicht einwandfrei sei wegen „wenn auch nicht bedeutender Veränderung der Kopflänge mit dem Alter". Der Fehler ist aber, nach meinen obigen relativen Kopflängemaßen, lange nicht so bedeutend, als Nüsslin es in seiner obigen Erwiderung betont. Daher sind die mehrfach übereinstimmenden Grenzwerte nicht zu mißachten.

3. Verhältnis der Augengröße zur Körperlänge (ohne Schwanzflosse).

Nüsslin berechnet dies in Prozenten. Ich sehe nicht ein, warum man hier nicht auch, wie sonst, einfache Verhältniszahlen gebrauchen soll. Solche sind:

A. Blaufelchen:

I 24. II 22,5. III 25,6. IV 24,6. V 21,09. VI 22,89. VII 25,4. VIII 24,5. IX 22,5 und 24,5. X 20. XI 21,6. XII 22,5 und 20,7. XIII 22,6.

B. Gangfisch:

I 17,53. II ebenso. III 18,75. IV 18,99. V—VII 18,1. VIII 19. IX—XII 19,9. XIII 17,1. XIV 17. XV 19,8. XVI 19,8. XVII 19. XVIII (1904 S. 337) 19.

Nach dieser Berechnung erreicht das Gangfischauge allerdings nie ganz die Zahl des Blaufelchenauges, wenn auch oft nahezu, so bei dem Blaufelchen No. X (dem von mir besonders erwähnten jungen Blaufelchen von 1881/83). Wenn diese Meßart einwandfrei wäre, was ich aus den 1903 S. 258 und 1904 S. 338 angeführten Gründen bezweifeln muß, so würde sie für das größere Gangfischauge sprechen; aber auch hier sind die gleichen Grenzwerte nahezu erreicht und die Unterschiede oft minimal: so selbst bei den mittelgroßen Blaufelchen XI und XII und noch mehr bei dem jungen No. X. Nur bei erwachsenen Exemplaren beider Formen tritt dieses Merkmal mehr hervor, aber auch mit bedeutender individueller Variabilität.

3. Größe der Eier.

Daß die frischen Eier, die ich im Dezember 1902 von beiden Arten erhielt, sich durch ihre Größe unterscheiden (die vom Gangfisch größer), habe ich 1903 S. 264 zugegeben, zugleich aber bemerkt, daß die Sicherheit dieses Merkmals noch nicht über alle Zweifel erhaben sei, da bei gewissen Salmoniden, wie *Salmo quinat.*, bei derselben Art die Eier unter Umständen bedeutende Größenunterschiede zeigen. Nun führt Herr Dr. M. Auerbach in der oben in Nüsslin's Erwiderung von 1903 angeführten Habilitationsschrift 1904 S. 5 einen andern ähnlichen Fall an: „Die Eier der Äschen aus dem Bodensee sind deutlich kleiner wie die der im Rhein bei Stein laichenden, und ferner haben die Ölkugeln der Rheineier eine schön tief orangerote Färbung, während die aus dem See mehr gelblich sind. Es sind daher auch beim Gangfisch und Blaufelchen weitere Untersuchungen nötig, zumal auch die Eier, die ich 1882 erhalten hatte (s. meine Entgegnung 1903 S. 339 Anmerkung 2) und jedermann

zur Ansicht und Untersuchung zu Gebote stehen, bei beiden Arten gleich groß sind, ja die Blaufelcheneier sind sogar etwas größer[1].

Zu der ganzen Auslassung NÜSSLIN's No. 3 über „Wechsel in der Benennung" finde ich unnötig, hier noch einmal darüber mich zu ergehen, meine Anschauungen hierüber sind klar in meinen Arbeiten von 1903 und 1904 gegeben, die jeder nachlesen kann. Nur möchte ich bemerken, daß ich NÜSSLIN in keiner Weise einen auch nur „stillen Vorwurf" gemacht hätte, als halte er an einem Dogma fest. Ich habe nur wissenschaftliche Forschung und Dogma im allgemeinen einander gegenübergestellt.

Auch über die Meßmethode mit Band oder Zirkel habe ich 1904 S. 343 das Nötige angegeben, es handelt sich hier nur um Längenmaße, also auch nicht um einen Widerruf, sondern höchstens eine Ungenauigkeit im Ausdruck, was für NÜSSLIN die Gelegenheit bietet, auszurufen: „es zeigt von selbst, mit welchem Gegner ich zu kämpfen habe."

Zum Schluß will ich meine Anschauung und Überzeugung noch einmal dahin zusammenfassen: Kein Unterscheidungsmerkmal zwischen Gangfisch und Blaufelchen ist so scharf, daß es bei jedem Individuum sicher und ohne allen Zweifel festzustellen ist, wenn auch bei der Mehrzahl der Individuen eine Reihe von Unterscheidungsmerkmalen, eine Neigung, solche besonders auszubilden, vorhanden ist. Selbst in der Größe des Auges findet sich große individuelle Variabilität bis zu Grenzwerten, die bei beiden Formen einander nahezu gleichkommen (19,8. 20. 20,7) und nur durch eine Messungsmethode bestimmt werden, wo die kleinsten Messungsfehler vervielfältigt werden. Der Unterschied in der Größe der Eier ist nach No. 3 meiner obigen Ausführungen auch noch gar nicht über allen Zweifel erhaben und bedarf noch weiterer Forschungen. Somit ist es eben doch begreiflich, was Herr Dr. M. AUERBACH unbegreiflich findet, daß „NÜSSLIN's genaue und langjährige Untersuchungen und Erfahrungen immer noch angegriffen werden". Zur Aufstellung einer „guten" Art verlange ich mit DÖDERLEIN (s. meine Schrift 1903 S. 341), daß die Unterscheidungsmerkmale bei jedem Individuum deutlich festzustellen sind.

Stuttgart, im März 1905.

---

[1] Ich habe nun neuerdings an diesen Schnitte mit Färbung gemacht, aus denen klar ersichtlich ist, daß sie nicht angebrütet sind: man sieht nur Dotterkugeln, keine Kerne. Die Eier stammen aus Langenargen, wo es keine Gangfische gibt.

Zur Physik der Sonne.

Vortrag im Verein für vaterl. Naturkunde am 10. April 1905 [1].

Von Prof. Dr. **Aug. Schmidt** in Stuttgart.

Der Anfang physikalischer Untersuchung der Sonne fällt in den Beginn des 17. Jahrhunderts. Im Jahre 1611 hat der Jesuitenpater SCHEINER die erste Beobachtung eines Sonnenflecks gemacht. Die dunkeln Flecken der Sonne und die sie begleitenden hellen Fackeln sind die deutlichen Anzeichen dafür, daß die Sonne keine Scheibe, kein Rad am Wagen des Sonnengotts, sondern eine um ihre Achse rotierende Kugel ist, anscheinend eine flüssige oder gasige Kugel, denn die Zeit der Achsendrehung ist nicht, wie bei einem festen Körper, in allen Teilen gleich, sondern ist am kleinsten (25 Tage) am Äquator und wächst mit zunehmender Entfernung von diesem, so daß sie z. B. in der Breite 75^0 39 Tage beträgt.

Die Möglichkeit der neuen Entdeckung bot das soeben erfundene Fernrohr. Alle weiteren Fortschritte der Sonnenphysik sind im wesentlichen an die Erfindung neuer Beobachtungsinstrumente und an deren wachsende Vervollkommnung gebunden. Das heutige

[1] Die wissenschaftliche Begründung der Theorie des Verfassers enthalten folgende Veröffentlichungen: 1. Die Strahlenbrechung auf der Sonne, Stuttgart 1891. 2. Erklärung der Sonnenprotuberanzen als Wirkungen der Refraktion, Zeitschr. Sirius, Mai 1885. Verteidigung gegen E. v. Oppolzer, ebenda Oktober 1895. 3. Ein Bild des Sonnenballs, Deutsche Revue, Juli 1899. 4. Das Wärmegleichgewicht der Atmosphäre nach den Vorstellungen der kinetischen Gastheorie, Gerland, Beitr. zur Geophysik IV, 1. 1899. Labile Gleichgewichtszustände der Atmosphäre, ebenda V, 3. 1902. Die Wärmeleitung der Atmosphären, ebenda VI, 1. 1903. 5. Über die Doppellinien im Spektrum der Chromosphäre, Physikal. Zeitschr. 3. S. 259, 1902. Lichtbrechung und Farbenzerstreuung in der Chromosphäre, ebenda 4. S. 282 und 4. S. 341, 1903. Konsequenzen des Lambert'schen Strahlungsgesetzes, ebenda 4. S. 453. Die Helligkeit astigmatischer Bilder und das Bild der Sonne, ebenda 4. S. 476, 1903. Beobachtung der Helligkeitsabnahme durch Brechung, ebenda 5. S. 67, 1904. Beschränkung und Erweiterung meines Helligkeitsgesetzes, ebenda 5. S. 528, 1904.

Fernrohr fügt zu den Flecken und Fackeln die Granulation der Scheibe und die Erscheinungen am Rande, nämlich die den Rand umgebende Chromosphäre, das Anzeichen einer den weißleuchtenden Ball umhüllenden glühenden Atmosphäre von weniger hoher Temperatur, dazu wechselnde, bald rascher, bald langsamer ausbrechende und wieder verschwindende Hervorragungen, die Protuberanzen und einen bei totalen Finsternissen die dunkle Scheibe umhüllenden Hof in mattem Silberglanz, die Korona, welche das Bild weit in den Weltraum hinausragender unregelmäßig verteilter Strahlenkegel darbietet.

Das Spektroskop enthüllt uns die chemische Beschaffenheit jener inneren und teilweise der äußeren Atmosphäre in den dunkeln FRAUNHOFER'schen Linien, die das Spektrum des weißen Sonnenlichtes durchziehen und in dem hellen, die dunkeln Linien umkehrenden Emissionsspektrum der Chromosphäre, es gibt uns zugleich Aufschluß über gewaltige Sturmbewegungen mit einigen Hunderten von Kilometern Geschwindigkeit innerhalb der Gebiete der Flecken und der Protuberanzen.

Die verschiedenen Strahlungsmesser, Aktinometer, besonders das Photometer und das Bolometer in Verbindung mit dem Spektralapparat geben eine Analyse des Sonnenlichtes je nach der Stärke, welche nicht nur den verschiedenen im weißen Lichte gemischten Farben, sondern auch der unsichtbaren Wärmestrahlung und der chemischen Strahlung zukommt. Sie lassen heute die früher in weiten Grenzen schwankenden Temperaturschätzungen der Sonne auf die engeren Grenzen von etwa $5^1/_2$—$7^1/_2$ Tausend Grad einschliessen.

Ganz besondere Enthüllungen liefern uns ferner die Magnetometer, die Instrumente, welche zur Beobachtung des magnetischen Zustandes der Erde dienen. Die fortschreitende Verfeinerung dieser Beobachtungen und ihre statistische Vergleichung mit dem Auftreten der Sonnenflecken haben nicht nur die Übereinstimmung einer 11jährigen Periode in der Zu- und Abnahme der beiderlei Erscheinungen, sondern eine ganz besondere Art von innigster Wechselwirkung kennen gelehrt zwischen den Flecken oder vielleicht besser den die Flecken begleitenden Fackeln der Sonnenscheibe und gewissen Veränderungen des Erdmagnetismus. Man hat nämlich zweierlei solcher Veränderungen zu unterscheiden, solche, die an allen Orten der Erde gleichzeitig und gleichartig auftreten, und solche, die eine Wanderung von Ort zu Ort zeigen oder die an verschiedenen Orten verschiedener Art sind. Die ersteren sind es, welche mit den Sonnenerscheinungen

in Zusammenhang stehen. Merkwürdigerweise tritt der magnetische Einfluß einer Fackel nur dann zutage, wenn diese dem der Erde zugekehrten Meridian der Sonne nahekommt. Man bekommt das Bild eines gewaltig ausgedehnten magnetischen Feldes, in welches die Sonne mit den Planeten eingetaucht ist und welches stets auf derjenigen Seite der Sonne Veränderungen erfährt, auf welcher die Störungen in der Sonnenatmosphäre auftreten. Nach Riccò brauchen diese Störungen, um von der Sonne zur Erde zu gelangen, etwa 2 Tage Zeit.

Indessen, nicht bloß die Vermehrung und Vervollkommnung der Beobachtungen mit Fernrohr, Spektroskop, Aktinometern und Magnetometern bereichern unsere Erkenntnis. Alle beobachteten Erscheinungen müssen an der Hand der allgemeinen physikalischen Gesetze gewürdigt, voreilige Hypothesen müssen kritisch geprüft und anderen möglichen Hypothesen gegenübergestellt werden.

Der Astronom, welcher die Entfernung (150 Millionen Kilometer) und Größe (Durchmesser gleich 108 Erddurchmessern) der Sonne berechnet, wendet die Gesetze der Geometrie auf die Beobachtungen an. Die Kenntnis der Masse der Sonne, welche die unserer Erde 324000mal übertrifft, verdanken wir der Anwendung der Gesetze der Mechanik auf die Bahnbewegungen der Erde und der Planeten. Die Abweisung der früheren Temperaturschätzungen, die bis zu Hunderttausenden von Graden reichten, Werte, welche nur noch den tief liegenden inneren Massen zugeschrieben werden können, wurde möglich durch das in neuester Zeit entdeckte allgemeine Gesetz über Temperatur und Wellenlängen des ausgestrahlten Lichtes, ein Gesetz, welches das Verfahren der Feuerarbeiter, aus der Farbe der Glut die Temperatur zu schätzen, auf den exakten mathematischen Ausdruck bringt. Jede beobachtete Erscheinung ist nur dann befriedigend erklärt, wenn wir sie als Ausfluß der aus den irdischen Naturvorgängen gefolgerten Gesetze erkennen.

Zu den Versuchen, die physikalischen Gesetze auf die Erscheinungen an der Sonne anzuwenden, rechne ich auch die Folgerungen, welche sich mir aus dem Gesetze der Lichtbrechung für die Deutung der am Sonnenrande beobachteten Erscheinungen ergeben haben. In der Zeit von 14 Jahren seit meinen ersten Veröffentlichungen haben meine Vorstellungen sich wachsender Anerkennung erfreut. Die zögernde Anerkennung besonders von seiten der Astronomen von Fach werden Sie verstehen, wenn ich Ihnen durch eine, so gut ich es machen kann, populäre Auseinandersetzung der Hauptpunkte der

Theorie zeige, zu welch folgenschweren weiteren Annahmen die zunächst rein geometrisch optischen Ergebnisse uns drängen, Annahmen, die vorerst den Eindruck gewagter neuer Hypothesen zu machen geeignet sind.

Ausgehend von dem sogenannten Sinusgesetz der Brechung erinnere ich zunächst an einen bekannten Versuch, dem ich nachher eine wichtige Erweiterung zu geben beabsichtige. Bringe ich eine Münze auf den Boden einer Schüssel und stelle mich so auf, daß der Rand der Schüssel meinem Auge die Münze verdeckt, so kann ich dieselbe sichtbar machen, wenn ich in die Schüssel bis zu genügender Höhe Wasser eingieße. Der ganze Grund der Schüssel erfährt eine scheinbare, eine optische Erhebung. Jeder von einem dichteren in ein dünneres Mittel übertretende Lichtstrahl, mit Ausnahme des genau zur Trennungsfläche senkrechten, erfährt beim Übertritt eine Richtungsänderung, die um so größer wird, je weiter ein Strahl von der senkrechten Richtung abweicht. Zwischen dem Sinus des Winkels der ersten und zweiten Strahlrichtung besteht ein festes Verhältnis, das für jedes Paar von Mitteln seinen besonderen Wert hat, je nach der Wellenlänge des Lichts einen etwas verschiedenen Wert, für den Übergang von Luft in Wasser z. B. den ungefähren Wert $^4/_3$. Die Wirkungen der Lichtbrechung begleiten uns bei alltäglichen Erscheinungen. Die Sonne und die Gestirne gehen alle einige Minuten früher auf und einige Minuten später unter, als sie bei geradliniger Fortpflanzung ihres Lichtes tun würden, denn die Atmosphäre der Erde bildet ein unten dichteres, oben dünneres Mittel, in welchem die Lichtstrahlen unendlich oft, unendlich wenig gebrochen nach unten schwach konkave Linien darstellen. Jeder Blick durch eine Fensterscheibe zeigt uns infolge der Unregelmäßigkeiten des Glases verzerrte Bilder der Außenwelt. Unsere Thermometer und Barometer täuschen uns $1^1/_2$mal so dicke Quecksilbersäulen vor, als sie enthalten, das dickwandige Bierglas, wenn gefüllt, scheint gar keine Wandstärke mehr zu haben. Eine Hohlkugel aus Glas, in zwei Halbkugeln zerlegbar, deren innerer zum äußeren Radius sich wie 2 : 3 verhält, auf den Innenflächen vergoldet, zeigt zusammengelegt das Bild einer vollen Goldkugel. Besonders sind es viele farbige Naturerscheinungen, welche, wie der Regenbogen, der Brechung des Lichts entspringen.

Aus dem unmittelbaren Bilde der Sonne unter Berücksichtigung der Entfernung von der Erde ergibt sich als Radius der weißleuchtenden Oberfläche des Sonnenballs, der Photosphäre, der 108fache

Erdradius, als Höhe der im Purpurlicht glühenden Atmosphäre ungefähr der einfache Erdradius, als größte Höhen zeitweilig auftretender Koronastrahlen der mehrfache Sonnenradius. Sollten nicht auch diese Abmessungen durch die Lichtbrechung beeinflußt sein? Ich habe dem Brechungsgesetz entsprechend gezeigt, daß die Maße für die Photosphäre und für die Chromosphäre, ja, daß die ganze dem Anblick entsprechende Trennung dieser zwei Teile auf nichts als einer ungerechtfertigten Verwechslung von Schein und Wirklichkeit beruhen. Man schreibt der Photosphäre und der Chromosphäre zweierlei Aggregatzustände zu, ersterer den flüssigen oder gar festen, etwa in Form glühenden Staubes, entgegen allen der Wärmelehre und dem Barometergesetz entsprechenden Erwartungen, nach welchen eine Masse von 6000 Grad Temperatur in keinem andern als im Gaszustand mit nach außen stetig und allmählich abnehmender Dichte existieren kann. Erst in den höheren Schichten der Chromosphäre und der Korona kann an Kondensationen gedacht werden.

Die Geometrie der Lichtbrechung zeigt unwiderleglich, daß ein glühender Gasball uns gar kein anderes Bild geben kann, als eine scheinbare scharfe Begrenzung zwischen einem undurchsichtigen weißglühenden und einem durchstrahlten rotglühenden bis unsichtbaren Teile. Fassen wir, um das zu begreifen, die zu unserem Auge kommenden Lichtstrahlen in ihrer umgekehrten Richtung auf als Sehstrahlen, welche vom Auge ausgehen. Der am Rande den Gasball durchschneidende Sehstrahl krümmt sich infolge der Brechung in einen gegen die Mitte des Gasballs konkaven Bogen. Um so stärker wird die Krümmung, je näher der Strahl den dichteren Schichten kommt. Nur schwach gekrümmte Strahlen gehen daher unter kleiner Ablenkung durch die äußersten Schichten hindurch bis zu einem Grenzstrahl, unterhalb dessen alle anderen durch die zu starke Krümmung nach innen, nach den weißleuchtenden Schichten abgelenkt werden. Es ist ein ähnliches Verhalten, wie bei den der Erdanziehung verfallenden Meteorsteinen. Die einen, höheren, durchschneiden die Erdatmosphäre und gehen wieder fort auf Nimmerwiedersehen, die anderen, zu nahe kommenden, bekommen Bahnen, welche die Erdoberfläche treffen und dringen in dieselbe ein. Ein solcher Unterschied der Strahlenablenkung bedingt für das Aussehen der Sonne die scharfe Begrenzung zwischen Photosphäre und Chromosphäre.

Dabei begreift sich zugleich, daß der gegen die Sonne konkave Grenzstrahl uns auch den Ort, in welchem er die Grenzschichte erreicht, ich nannte diesen Ort die kritische Sphäre, uns weiter

von der Sonnenmitte entfernt erscheinen läßt, als er sich befindet. Der weißglühende Kern von uns unbekannter Ausdehnung scheint sich bis zur kritischen Sphäre zu erheben und wird noch mit dieser Sphäre optisch vergrößert unserem Auge dargestellt. Der Versuch, die Dichte des Gases am Ort der kritischen Sphäre der Sonne zu berechnen, führte unter der beispielsweisen Annahme, daß das Gas sich in Beziehung auf die Lichtbrechung wie die Luft der Erde verhalte, auf eine 25mal kleinere Dichte als diejenige der Luft an der Erdoberfläche.

Mit dieser Grundanschauung über die nur scheinbare, nur optische Existenz des sichtbaren Sonnenrandes verbindet sich nun folgerichtig auch die optische Deutung der an diesem Rande beobachteten außerordentlichen Erscheinungen, nicht bloß des Auftretens kleiner Ausbuchtungen und Einkerbungen des Randes der weißen Scheibe, sondern auch außerordentlicher Lichterscheinungen außerhalb des Randes, der sogenannten Protuberanzen, von welchen ich zeigte, daß mindestens ein Teil derselben sich einfach als eine Art von Luftspiegelungen erklären lasse infolge unregelmäßiger und veränderlicher Dichteverhältnisse der durchstrahlten Atmosphäre. Die Frage, wie weit mein Erklärungsgrund für die Protuberanzerscheinungen zureiche, muß natürlich offen bleiben. Ein Haupteinwand gegen diese Erklärungsweise war der: die hochaufsteigenden Protuberanzen zeigen bei der spektroskopischen Prüfung ihres Lichtes eine manchmal auf sehr große Geschwindigkeit der leuchtenden Substanz hinweisende Linienverschiebung, Geschwindigkeiten der glühenden Gase bis zu 400 und mehr Kilometer in der Sekunde. Es sei viel wahrscheinlicher, daß so große Geschwindigkeiten in den oberen Gebieten herrschen, wo wir die Protuberanzen sehen, als in den tieferen, aus welchen das Licht herstammen würde, wenn die Protuberanzen Luftspiegelungen wären. Allein dieser Einwand, den z. B. noch Arrhenius in seiner im Jahre 1903 erschienenen kosmischen Physik geltend macht, ist seit mehreren Jahren hinfällig.

Schon im Jahre 1895 hat Deslandres gezeigt, daß nicht nur durch die Bewegungen der Lichtquellen, sondern auch durch diejenigen der das Licht zurückwerfenden Körper Verschiebungen der Spektrallinien erzeugt werden, und in den Jahren 1901 und 1904 haben Michelson und Fényi dasselbe von den das Licht brechenden Substanzen nachgewiesen. Bei genügend kleinem Winkel der Strahlen mit der Richtung, in welcher die brechenden Massen geschichtet sind, kann die Linienverschiebung sogar so groß werden, daß wir nach

der gewöhnlichen Erklärungsart auf eine größere Geschwindigkeit der leuchtenden Massen schließen müssen, als sie die lichtbrechenden Substanzen tatsächlich besitzen. Hochaufsteigende Wirbel und Wellenbewegungen in den leichten und dünnen Koronagasen sind geeignet, Schlieren zu bilden, innerhalb deren die aufgewühlten sturmerregten Chromosphärengase der Tiefe uns hoch schwebende Luftspiegelungen erzeugen mit Linienverschiebungen, die uns noch viel größere Geschwindigkeiten vortäuschen.

Infolge der Blendung unseres Auges durch das direkte Sonnenlicht erscheint uns die Sonnenscheibe in durchaus gleichem Glanze in allen ihren Teilen. Erst die Anwendung von Blenden bei der Beobachtung oder auch die Projektion eines Sonnenbildes auf einen Schirm läßt neben den Flecken, Fackeln und Körnern auch noch eine gleichmäßige Abnahme der Helligkeit der Scheibe von der Mitte nach dem Rande zu erkennen. Diese Verschiedenheit der Strahlungsstärke der Sonne je nach der Entfernung von der Scheibenmitte hat nicht bloß für die Lichtstrahlen verschiedener Wellenlänge, sondern auch für die unsichtbare Wärmestrahlung und die unsichtbare chemische Strahlung eingehende Untersuchungen erfahren. Die Wärmestrahlung stuft sich ab von 100% in der Mitte auf 43 am Rande, die Lichtstrahlung im ganzen von 100 auf 37% und die chemische Strahlung von 100 auf 13%. Innerhalb der Lichtstrahlung hat H. C. Vogel noch 6 einzelne Spektralgebiete, jedes auf einen kleinen Umfang der Lichtwellenlängen beschränkt, aufs sorgfältigste untersucht. Es zeigt sich mit der Ausnahme eines einzigen der Gebiete derselbe Charakter; die Lichtabnahme ist größer für die Strahlen kleiner, als für die größerer Wellenlänge, das Licht aus der Mitte der Scheibe enthält verhältnismäßig am meisten Violett, das vom Rande verhältnismäßig am meisten Rot.

Nach dem Gesetze der Strahlung von Lambert und nach Versuchen mit glühenden Metallkugeln ist die nach allen Richtungen von jedem Teil der Oberfläche ausgesandte Lichtmenge derart gleich, daß eine glühende Kugel aussieht wie eine gleichmäßig glühende Scheibe. Warum macht nun die Sonne eine so auffallende Ausnahme von dem Lambert'schen Gesetz?

Nach der nächstliegenden Erklärung zeigt die Atmosphäre der Sonne ein übereinstimmendes Verhalten mit der Erdatmosphäre. Wie diese von dem Licht der Sonne um so mehr absorbiert, wie sie die Sonne um so rötlicher, ihre Wärmewirkung um so schwächer erscheinen läßt, je tiefer die Sonne steht, je schiefer und damit länger

die Wege der Strahlen durch unsere Atmosphäre sind, so absorbiert nach der allgemein verbreiteten Annahme die über der Photosphäre schwebende gasige Hülle der Sonne von der senkrecht austretenden Strahlung weniger, als von der schief austretenden. Entsprechend der starken Abnahme der Strahlung nach dem Rande zu nimmt man mit dem um diese Messungen hochverdienten Amerikaner LANGLEY an, daß mindestens die Hälfte der Sonnenstrahlung von der eigenen Atmosphäre der Sonne verschluckt werde.

Ein einfaches Experiment aber, das ich beschreiben will, ist wohl geeignet, einen zweiten und wohl den hauptsächlichsten Grund der allgemeinen Strahlungsabnahme nach dem Sonnenrande erkennen zu lassen. Setzen Sie auf einen etwa durch eine Lampe von oben erleuchteten Tisch einen flachen Teller mit nicht zu glänzender Glasur. Aus jeder Richtung, nach welcher nicht direkt gespiegeltes Licht des Tellerbodens zum Auge kommt, erscheint dieser Boden annähernd gleich hell, auch beim Betrachten in möglichst horizontaler Richtung. Gießen wir aber eine Schicht Wasser in den Teller, am besten bis zum Rande, so ändert sich die Erscheinung. Der Grund des Tellers erscheint nicht nur gehoben, sondern auch um so dunkler, je schiefer die Sehrichtung gewählt wird, besonders deutlich, wenn der Winkel der Sehrichtung mit dem Wasserspiegel kleiner als 30^0 wird. Bei fortschreitender Abnahme des Winkels nähert sich die Helligkeit zusehends der Grenze Null. Eine Wirkung der Absorption des Lichts durchs Wasser kann das nicht sein. Dazu müßten die Strahlen im Wasser meterlange Wege zurücklegen. In der Tat ist der Versuch, wenn man ihn mit dem Wasser am Ufer eines Sees anstellt, noch anffallender bei tieferem Wasser, weil die Absorptionswirkung die Erscheinung verstärkt. Die Erscheinung ist eine um so reinere Folge des Brechungsgesetzes, je geringer die Wassertiefe ist.

Das Licht nämlich, welches von einem Punkte des Wassergrundes ausgeht und unter verschiedenen Richtungen die Oberfläche erreicht, teilt sich in 3 Gruppen von Strahlen. Die erste Gruppe umfaßt alle Strahlen, welche von der senkrechten Richtung um mehr als 49^0 abweichen, sie treten gar nicht über die Wasseroberfläche, sie werden total reflektiert nach dem Gesetz der Spiegelung. Ferner, in dem ganzen Kegel von Strahlen innerhalb des Grenzwinkels der Totalreflexion spaltet sich jeder einzelne Strahl in einen austretenden und einen nach unten reflektierten, und zwar ist der abgespaltene reflektierte Teil um so stärker, je näher der Strahl der Grenzrichtung ist. Endlich der austretende Lichtkegel zerstreut sich in ein sich

bis zur horizontalen Richtung erweiterndes Büschel und zwar wird auch hier das Gebiet der nahezu senkrechten Strahlen weniger. das der der Grenze nahen Strahlen am stärksten von der Zerstreuung betroffen. Die ganze Erscheinung folgt mathematisch aus dem Gesetze der Lichtbrechung, womit sich noch die allgemeinen Energiegesetze verbinden, und da je nach der Farbe bezw. der Wellenlänge des Lichts die Brechungsverhältnisse sich ändern, so muß auch der beschriebene Versuch mit Wasser eine Abstufung rascherer oder langsamerer Helligkeitsänderung je nach der Wellenlänge ergeben.

Wenn die Sonnenatmosphäre, besonders die Chromosphäre, ein lichtbrechendes Mittel ist, so muß sie einen Teil des Photosphärenlichtes total nach innen reflektieren, nicht in geknickten, sondern in gebogenen Strahlen (tatsächlich tritt an die Stelle der Reflexion die Refraktion), sie muß auch von den die Sonnenatmosphäre durchsetzenden Strahlen einen im Bogen gleichsam reflektierten Teil abspalten, derart, daß die Helligkeit der senkrecht die Atmosphärenschichten durchschneidenden Strahlen am größten, die Helligkeit der Randstrahlen des Sonnenbildes am kleinsten wird.

In der Tat, wollen wir die Helligkeitsabnahme ganz der Absorption zuschreiben, so kommen wir zu dem Rätsel einer ungeheuren fortlaufend von der kälteren Sonnenhülle aufgenommenen Energiemenge, ohne über den Verbleib dieser Energie eine vernünftige Annahme machen zu können.

Daß die Sonnenhülle auf das sie durchsetzende weiße Licht absorbierend wirkt, soll nicht bestritten werden. Die Spektralanalyse zeigt uns eine Wirkung dieser Absorption in den tausenden dunkler Fraunhofer'scher Linien, welche das Spektrum des Sonnenlichtes durchsetzen. Wir finden dieses Licht wieder in dem Eigenlicht, welches die Chromosphäre am Rande der Sonnenscheibe ausstrahlt. Es ist aber so schwach, daß es nur bei totalen Finsternissen gesehen, sonst aber vom Glanz der Sonnenscheibe weit überstrahlt wird.

Wenn die Strahlenbrechung in der Sonnenatmosphäre die Hauptursache des Helligkeitsunterschieds zwischen Mitte und Rand der Scheibe ist, so sind die exakten und reichlichen Messungen Vogel's mit dem Spektralphotometer ein wichtiges wertvolles Material, um die lichtbrechenden Eigenschaften und damit die chemische Natur der die Sonnenhülle bildenden Gase zu ergründen. Ich erwähne in Kürze das Ergebnis der von mir angestellten Berechnungen. Das auf dem weißleuchtenden inneren Teile der Sonne auflagernde Gas, dem wir schon mit Rücksicht auf das Barometergesetz eine alle uns

bekannten Gase überbietende Feinheit und Leichtigkeit zuzuschreiben geneigt sind, besitzt ein ganz eigentümliches, für ein Gas großes Lichtbrechungsvermögen, im Violett demjenigen des Wassers vergleichbar, und besonders eine große Verschiedenheit dieses Vermögens je nach der Wellenlänge, d. h. ein großes Farbenzerstreuungsvermögen. Es zeigt ferner eine Besonderheit in der Abstufung seines Brechungsvermögens, eine sogenannte anomale Dispersion, welche darauf hindeutet, daß dem Gas als Eigenlinie seines Spektrums eine Linie im Grün zukommt. Längst kennt man in der Sonnenatmosphäre einen sich durch eine grüne Spektrallinie verratenden Stoff, dem man wegen seiner Gegenwart in der Sonnenkorona den Namen Koronium gegeben hat. Auf der Erde ist ein Gas mit dieser Spektrallinie noch nicht sicher nachgewiesen. Daß aber auch unter den Körpern der Erde der Wasserstoff nicht das leichteste Element ist, wissen wir aus den Versuchen über elektrische Entladungen in GEISSLER'schen Röhren. Die rechnende Physik erkennt bei diesen Versuchen einen gasartigen Körper von 2000mal kleinerem Molekulargewicht als dasjenige des Wasserstoffs. Eine derartige Substanz müßte das Koronium sein, welches den überwiegenden Hauptbestandteil der Sonnenatmosphäre zu bilden scheint bis herab zu den weißglühenden Schichten. Alle anderen in der Chromosphäre nachgewiesenen Elemente, Wasserstoff, Helium, Leichtmetalle und Schwermetalle, wären nur in sehr verdünnter Lösung darin enthalten.

Gegenüber den sonst verbreiteten Theorien, nach welchen entweder die Sonne ein flüssiger Körper ist, mit einer die Lichtbrechung so gut wie entbehrenden Atmosphäre von glühenden Metalldämpfen und Wasserstoff 3000 km hoch bedeckt, oder nach welchen die von einer solchen Atmosphäre überlagerte Photosphäre ähnlich unseren Wolken aus schwebenden Kondensationen von mindestens 6000 Grad Temperatur besteht, schwebenden Metalltropfen, getragen von Gasen größter Verdünnung, Theorien, nach welchen die Protuberanzen vulkanische Ausbrüche und Springbrunnen glühender Gase sind, die sich mit Hunderten von Kilometern Geschwindigkeit in den Koronaraum ergießen, — gegenüber solchen Vorstellungen führt meine Theorie zu sehr abweichenden Folgerungen, welche besonders solchen Gelehrten sehr gewagt erscheinen müssen, die für die anderen Vorstellungen in ihren Veröffentlichungen bereits Partei genommen haben.

Die Physik der Sonne wird wohl nie aufhören, der Forschung neue ungelöste Probleme aufzugeben. Der Stand des physikalischen Wissens jedes Zeitalters spiegelt sich in den Hypothesen über die

Natur der Sonne wieder. Das größte dieser Probleme ist wohl der Wärmehaushalt der Sonne. Die von der modernen Wissenschaft gegebene Lösung läßt den Energieverlust durch Strahlung ersetzt werden durch Gravitationsenergie, die sich in neue Wärme umwandelt, nach R. Mayer durch das Hereinstürzen kosmischer Massen auf die Sonne, nach H. von Helmholtz und Lord Kelvin durch Zusammenziehung der Sonnenmasse selbst. Beiderlei Vorstellungen sind berechtigt und ergänzen sich. Soweit ein anderweitiger Ersatz des Verlustes ausbleibt, muß der erkaltende Gasball unter Volumverminderung sich wieder erwärmen. Aber beide Vorstellungen setzen dem Wärmeersatz ein wenn auch noch so fernes Ziel, die Zeit, wo die kleinen Massen des Weltraums von den großen verschlungen sind und wo die großen Massen die Grenze der Schrumpfung erreicht haben. Dieses Ziel ist Lord Kelvin's Wärmetod.

Aber diese ganze Anschauung von einem solchen Ziele der Weltentwicklung beruht auf einem vor bald 30 Jahren von dem Wiener Physiker Boltzmann gemachten Fehlschluß, durch welchen ein allgemeiner Naturvorgang geleugnet wurde. Die Atmosphären der Himmelskörper erfüllen alle die Aufgabe, unter der Wirkung der Schwere Wärme von ihren kälteren oberen Teilen nach den wärmeren tieferen zu leiten durch die auf- und absteigende Bewegung der kleinsten Teile der Gase. Ich habe in einem früheren Vortrage diese meteorologischen Vorgänge näher besprochen. Die in ihrer Höhe begrenzten Atmosphären werden diese Aufgabe der Wärmerückleitung nur sehr unvollständig erfüllen. Sollte es aber eine allgemeine Weltraumatmosphäre geben, noch vielmal leichter als das Koronium, deren Atome, wenn auch noch so klein, der Schwere der Massenanziehung nicht ganz entzogen sind, so ist diese Atmosphäre geeignet, alle von den Sonnen des Weltraums ausgestrahlte Energie aufzunehmen und zu den Zentralkörpern zurückzuleiten, von welchen sie stammt.

Fossile Süsswasser-Ostrakoden aus Württemberg.

Von Pfarrer **Sieber** in Rottenburg a. N.

Mit Tafel VIII. IX und 16 Textfiguren.

I. Allgemeiner Teil.

1. Sammeln und Untersuchen der fossilen Muschelkrebse.

Die Muschelkrebse (Ostracoda) bilden eine uralte geschlossene Gruppe der niederen Krustaceen (Entomostraca). Ihr undeutlich gegliederter Leib besitzt sieben Extremitätenpaare und ist mit diesen in einer zweiklappigen Schale verborgen, welche an den Seiten zusammengedrückt ist und Ähnlichkeit mit gewissen Muscheln besitzt. Diese Schalen werden fossil in vielen Formationen gefunden, bereits in den paläozoischen und mesozoischen, besonders zahlreich aber im Tertiär und Diluvium. Während nun die fossilen Meeresostrakoden in zahlreichen Gattungen und Arten beschrieben sind, ist die Zahl der bis jetzt bekannt gewordenen Süßwasserostrakoden gering. Unsere schwäbischen Formen dürften daher eine nicht unwesentliche Bereicherung dieser Zahl bedeuten.

Die Untersuchung fossiler Muschelkrebse bietet mehrfache Schwierigkeiten. Die Systematik dieser kleinen Kruster ist eben nicht in erster Linie auf ihr Exoskelett, sondern auf ihre innere Organisation aufgebaut, welche sich leider an den Schalen nicht mit der wünschenswerten Deutlichkeit manifestiert. Dazu kommt der Umstand, daß die Schalen der Süßwasserostrakoden von vielen Zoologen und Paläontologen unbefriedigend beschrieben und abgebildet wurden. Man kannte eben eine Reihe von anatomischen Details dieser Schalen ungenügend oder gar nicht. Erst die Zeichnungen G. W. Müller's befriedigen voll und ganz und lassen eingehende Vergleichungen zu. Bei fossilen Süßwasserostrakoden ist ferner eine nähere Bestimmung und Vergleichung nur dann möglich, wenn man genügend und dazu vorzüglich erhaltenes Material hat.

Schalen, welche die feineren Details nicht mehr erkennen lassen, ermöglichen naturgemäß eine vollständige Beschreibung und Abbildung nicht mehr. Zusammengedrückte oder mit Kalkspat inkrustierte Schalen lassen die Zugehörigkeit zu einem bestimmten Genus oder einer bestimmten Spezies meist nur ahnen.

Doch möchte ich raten, auch diese Vorkommnisse zu sammeln, weil die Möglichkeit nie ausgeschlossen ist, daß unter sehr vielem Material doch das eine oder andere Exemplar nähere Erkenntnisse zuläßt. Zum Studium der Ostrakoden gehört endlich außer einem guten Mikroskop ein für minutiöse Unterschiede sehr ähnlicher Formen geübtes Auge. Man studiere keine Schale, ohne das Gesehene zu zeichnen und die charakteristischen Züge durch eingehenden Beschrieb zu markieren.

Bevor ich auf die Anatomie der Schalen der Süßwasserostrakoden näher eingehe, muß ich auf drei notwendige Unterscheidungen aufmerksam machen. Man beachte den Unterschied zwischen den jungen Tieren und den alten; die Formen der letzteren sind in den ersteren vielfach kaum angedeutet. Bemerkenswert ist der Unterschied zwischen ♂ und ♀. Von großer Bedeutung endlich ist für viele Arten der Unterschied zwischen der rechten und linken Schale.

Die morphologische Betrachtung der Ostrakodenschalen geht immer vom Umriß der Schalen aus, gesehen von der Seite und von oben. Um die Ansicht von oben zu erhalten, muß man die Schalen auf die untere Kante stellen, meist ein schwieriges Unternehmen, eine genaue Vertikalstellung ist nicht leicht zu erreichen. Ebenso schwierig ist es, ein richtiges Bild von dieser Ansicht herzustellen. Die Ansichten von oben sind daher nie so zuverlässig als die Seitenansichten. Allein auch für die Beobachtung und Abbildung dieser sind gewisse Vorsichtsmaßregeln dringend notwendig. Mit Recht legt G. W. Müller den größten Wert darauf, daß die Seitenansichten nie von ganzen Tieren, sondern nur von isolierten Schalen abstammen dürfen. Ganze Tiere lassen sich eben wegen der Krümmung der Schale kaum in eine genaue Profillage bringen und geben daher ein verzerrtes Bild. Die einzelne Schale gibt auch genauere und schärfere Konturen. Doch kann man bei einigen Spezies der Seitenansicht des ganzen Tieres deshalb nicht entbehren, weil bei ihnen der Zusammenhang der Schalen wichtig ist.

Der obere Rand der Seitenansicht ist nicht immer mit dem Schloßrand der Schale identisch, sondern überragt diesen öfters; ich nenne ihn daher im Gegensatz zum Schloßrand den Dorsalrand.

Die Seitenansicht der Schalen läßt noch eine Reihe von anatomischen Einzelheiten erkennen. Die Ostrakodenpanzer bestehen aus zwei Schichten. Die innere wird vom Epithel gebildet, welches an den äußeren Flächen seiner hohen Zellen eine Chitinmembran bildet, an der sich kohlensaurer und phosphorsaurer Kalk in Form von kurzen Stäbchen ablagert, welche sternförmig angeordnet der Schale in der Jugend ein retikuliertes Aussehen geben. Später ändert sich dieses. Bei vielen Arten treten dafür andere Strukturverhältnisse der Schalen auf, die oft recht charakteristisch sind und die betreffende Spezies auf den ersten Blick erkennen lassen; einige wenige behalten das retikulierte Aussehen der Jugend auch im späteren Alter. Außer dieser feineren Struktur bieten die Schalen in ihrer Seitenansicht (von außen gesehen) noch eine Menge von Details: Bald sind es Grübchen oder tiefe Versenkungen, bald kleine Pusteln, Dörnchen, Leisten, Höcker, bald ein Netz von Kanälchen u. dergl. Die ganze Schalenoberfläche ist von Porenkanälchen durchbohrt, welche bei den fossilen Arten als größere oder kleinere Punkte erscheinen. Endlich finden sich auf der ganzen Schale Muskelabdrücke, deren Bedeutung leider noch nicht genügend erforscht ist. Die Ostrakodenschalen dienen nämlich zugleich als Skelett, an welchem manche Muskeln befestigt sind. Diese Stellen erscheinen auch bei den fossilen Formen als lichte Mackeln. Am auffallendsten sind die in der Mitte der Schale stehenden Abdrücke des 4—6fach geteilten Schließmuskels; unter ihnen können meist die Abdrücke zweier Mandibelmuskeln wahrgenommen werden.

Die Ostrakodenschalen besitzen wie die Bivalven an ihrem Schloß ein Ligament, das die beiden Klappen öffnet, während der Schließmuskel die Schale schließt. Das Schloß hat bei den meisten Muschelkrebsen des süßen Wassers keinen besonderen Apparat von Zähnen, Leisten und Gruben. Die Schalen sind nie gleich groß, die eine umschließt die andere ganz oder teilweise.

Von größter Wichtigkeit für die Morphologie ist die Innenseite der Schalen. Diese sind nämlich nicht wie die Schalen der Bivalven einfach tellerförmig ausgehöhlt, sondern jede Schalenhälfte bildet, richtig orientiert, sozusagen eine Tasche. Das Exoskelett unserer kleinen Kruster stellt, wie G. W. Müller sagt, eine Hautduplikatur dar, an der eine innere und eine äußere Lamelle unterschieden werden kann. Die äußere Lamelle ist verkalkt und bildet den größten Teil der Schale: die Außenschale (mit Schloß etc.), deren Rand meistens auch mit dem Umriß der von der Seite gesehenen

Schale identisch ist (Außenrand, *AR*). Die innere Lamelle ist nur in der Nähe des Außenrandes verkalkt und bildet hier ein mehr oder weniger breites Plättchen, die Innenschale oder Innenlamelle. Nur sie ist bei den fossilen Schalen erhalten. Die Grenze dieser Lamelle nennt man den Innenrand (*IR*). Die Außen- und Innenschale sind in der Nähe des Außenrands mehr oder weniger verschmolzen oder verwachsen. Die innere Grenze dieser Verwachsungszone bildet die Verwachsungslinie (*VL* oder *VR*). Die Verwachsungszone ist durch Porenkanäle, welche zu randständigen Borsten führen, durchbrochen. Lienenklaus nennt sie „randständige Porenkanäle“ und hat sie für die Systematik der fossilen Seewasserostrakoden glücklich verwertet. Für die Süßwasserostrakoden haben sie keine so große Bedeutung; immerhin sind sie bei einigen Arten recht charakteristisch und geben ungefähr die Verwachsungszone an, auch wenn die Verwachsungslinie nicht mehr sichtbar ist.

Auf der Innenlamelle, meist nahe dem Außenrand, gewöhnlich auf der Verwachsungszone, entspringt ein Anhang, den G. W. Müller als Saum (*S*) bezeichnet, den Ursprung nennt er Saumlinie (*SL*). Der Saumrand kann den Schalenrand überragen oder nicht. Der Saum hat eine große systematische Bedeutung. Für die fossilen Ostrakoden kann er leider nicht nach Wunsch ausgenützt werden, da er meist schwer wahrzunehmen ist oder gänzlich fehlt. G. W. Müller empfiehlt, um die Lage des Saums festzustellen, die Schale in Glyzerin von innen zu beobachten.

2. Fundorte und Erhaltungszustand.

a) Miozän.

1. Das Steinheimer Becken ist der interessanteste und ergiebigste Fundplatz für tertiäre Süßwasserostrakoden. Es finden sich dort folgende Arten:

Candona Steinheimensis n. sp.
Candonopsis arida n. sp.
Cypria suborbicularis n. sp.
Cyclocypris nitida n. sp.
Cypris inaequalis n. sp.
Cypridopsis gracilis n. sp.
Iliocypris binocularis n. sp.
Limnicythere esphigmena n. sp.

Wer Jugendformen, ♂ und ♀, rechte und linke Schalen als eigene Spezies beschreibt, wird allerdings bedeutend mehr Arten finden. Gleichwohl bin ich überzeugt, daß in Steinheim noch mehr

Ostrakoden zum Vorschein kommen werden, wenn einmal die Aufmerksamkeit der Sammler darauf gerichtet ist. Es fehlen auffallenderweise die großen *Cypris*-Arten. Vereinzelte Schalen, welche zur Aufstellung einer neuen Art nicht hinreichen, befestigen in mir diese Hoffnung.

Die Ostrakoden finden sich in allen Schichten, welche die *Carinifex* führen, am häufigsten zusammen mit den Säugetierresten; in der oberen *Pupa*-Schicht und in den untersten Schichten sind sie allerdings sehr selten. Der Erhaltungszustand ist befriedigend. Doch wird man öfters sammeln müssen, bis man sehr gut erhaltene Exemplare findet, welche alle anatomischen Merkmale aufweisen. Man sammelt die Ostrakoden am besten durch Schlämmen, am einfachsten, wenn man den cypridenhaltigen Sand in ein Gefäß mit Wasser wirft. Die schönsten Sachen schwimmen oben und lassen sich leicht abschöpfen.

Steinheim birgt eine Reihe sehr interessanter und origineller Formen, welche Anklänge an nordamerikanische rezente Formen erkennen lassen.

2. Die *Cypris*-Schichten des Ries bei Nördlingen enthalten wahrscheinlich nur Eine Art. Der Erhaltungszustand ist unbefriedigend. Die Schalen sind gewöhnlich stark mit Kalk inkrustiert, lassen keine Details erkennen und sitzen auf einem Steinkern. Es gibt jedoch auch Ausnahmen, welche eine Innenlamelle, Schalenstruktur und Muskelabdrücke erkennen lassen. So fand ich an einem Handstück der Sammlung des mineralogischen Instituts in Tübingen eine morsche Stelle, welche einige ziemlich gute Schalen abgab. Sicherlich lassen sich im Ries noch Stellen auffinden, welche eine bessere Ausbeute, vielleicht auch an anderen Ostrakoden, gewähren. Je schöner weiß der *Cypris*-Kalk von Nördlingen ist, desto weniger Wert hat er für den Paläontologen. Die mürben und morschen Stellen sind die besten.

3. Im obermiozänen Sand des Scharbens bei Unteressendorf, OA. Waldsee, kommen sehr selten *Cypris*-Schalen vor, welche nur der unermüdliche Sammeleifer und scharfe Blick des Dr. Probst finden konnte. Der Erhaltungszustand ermöglicht keine eingehende Analyse; allein der ziemlich deutlich sichtbare Schalenumriß von der Seite gesehen macht es höchst wahrscheinlich, daß diese Spezies nichts anders als die *Cypris Risgoviensis* ist.

4. In den papierdünnen Brandschiefern des Randecker Maars finden sich Ostrakoden, leider in einem sehr schlechten Zustand. Unter ihnen läßt sich sicher eine große *Cypris* (1,6 mm lang), eine kleinere *Cypris*, welche mit der *Cypris* des Ries große Ähnlichkeit

hat, und etwa noch eine *Candona* erkennen. Auch hier kann man die Möglichkeit nicht von der Hand weisen, daß sich noch besser erhaltene Exemplare finden lassen. Hochinteressant wäre der Nachweis, daß die *Cypris Risgoviensis* sowohl am Scharben als im Randecker Maar vorkommt; leider läßt sich dieser Nachweis für das letztere noch nicht führen.

b) Pleistozän.

5. Das Cannstatter Mammutfeld wurde durch den Bau der Umgehungsbahn Untertürkheim—Kornwestheim angeschnitten. Hierbei wurden Ostrakoden gefunden, welche aus lauter rezenten Arten sich zusammensetzen. Das Mammutfeld ist nach E. Fraas[1] eine große Mure oder Schuttlawine, welche an ihren Rändern Wasser anstaute und die Ablagerung eines feinen Schlammes veranlaßte. welcher zahlreiche Schnecken und Muschelkrebse in sich birgt. Es wurden folgende Arten gefunden:

Candona rostrata
„ *fabaeformis*
Cyprinotus salina
Iliocypris Bradyi.

Die Cannstatter Ostrakoden sind gut erhalten. Eine mehr als 2 mm große *Cypris* konnte wegen geringen und mangelhaften Materials nicht bestimmt werden.

Literatur.

1. Reuss, F. A. Die fossilen Entomostraceen des österreichischen Tertiärbeckens. Haidinger's Naturw. Abh. III, 1, 1850.
2. Bosquet, J. Description des Entomostracés fossiles des terrains tertiaires de la France et de la Belgique. Mém. des sav. etr. de l'Acad. Roy. de Belgique vol. XXIV, 1852.
3. Gobanz, J. Die fossilen Land- und Süßwasser-Mollusken des Beckens von Reon in Steiermark. Sitzber. der Akad. d. V. in Wien. Mat. naturw. Classe 13. Bd. 1854.
4. Jones, Rupert. A Monograph of the tertiary Entomostraca of England. Palaeontograph. Society 1856.
5. Speyer, Osk. Die Ostrakoden der Casseler Tertiärbildungen. Cassel 1863.
6. Brady, G. St. A Monograph of the recent British Ostracoda. Trans. of the Linnean Soc. XXVI, 1868.
7. Brady, G. St., Crosskey, H. W. and Robertson, D. A Monograph of the Post-tertiary Entomostraca of Scotland. Palaeont. Soc. 1874.
8. Brady, G. St. and A. M. Norman. A monograph of the marine and freshwater Ostracoda of the North Atlantic and of North Western Europe. Roy. Dublin Soc. vol IV, 1889.

[1] s. Zeitschrift d. Deutsch. Geolog. Gesellschaft XLVIII. S. 696. 1896.

9. Vavra, W. Monographie der Ostrakoden Böhmens. Arch. d. naturw. Landesdurchforsch. v. Böhmen. VIII. Band, No. 3. Prag 1891.
10. Lienenklaus, E. Monographie der Ostrakoden des Nordwestdeutschen Tertiärs. Zeitschr. d. deutsch. geol. Gesellschaft 1894.
11. Sharpe, R. W. Contribution to a Knowledge of the North American Freshwater Ostracoda incl. the Fam. Cytheridea and Cyprididae.
12. Müller, G. W., Deutschlands Süßwasser-Ostrakoden. Zoologica 12. Bd. Heft 30 u. 31. Stuttgart 1900.

II. Spezieller Teil.

Von den drei Familien der Ostrakoden, welche jetzt das süße Wasser bewohnen, haben zwei, die Cypridae und Cytheridae, ihre Vertreter unter den fossilen Muschelkrebsen Schwabens. In der Schale unterscheiden sich diese beiden Familien hauptsächlich dadurch, daß die Panzer der Cytheridae im allgemeinen schwer und mit Höckern versehen sind und der Schloßrand bezahnt ist, während die Cypriden einfache glatte Schalen (*Iliocypris* ausgenommen) und glatte Schloßränder haben.

I. Familie. Cypridae.

G. W. Müller teilt die Cypriden nach ihrer natürlichen Verwandtschaft in drei Unterfamilien ein, welche auch nach ihren Schalen sich als solche unschwer erkennen lassen:

1. Unterfamilie Candoninae umfaßt die Gattungen *Cyclocypris*, *Cypria* und *Candona*.
2. Unterfamilie Cyprinae, die Gattungen *Notodromas*, *Cyprois* und *Cypris* umfassend.
3. Unterfamilie Iliocyprinae mit der einzigen Gattung *Iliocypris*.

Alle drei Unterfamilien sind in Schwaben fossil vertreten.

1. Unterfamilie Candoninae.

Candona.

Schale nierenförmig, hinten höher als vorn, höchste Erhöhung über dem letzten Drittel, Bauchrand gerade. „Die Verwachsungslinie entfernt sich niemals weit vom Rand, ebenso die Saumlinie; der Saum überragt den Schalenrand nicht oder nur unbedeutend.“ (G. W. Müller)

Linke Schale größer als die rechte.

Candona Steinheimensis n. sp. Taf. VIII, Fig. 1—7.

♂: l = 1,08; h = 0,68; b = 0,48 mm.

Linke Schale des ♂ von der Seite: größte Höhe auf ²/₃ der Länge. Von dem höchsten Punkt fällt der Dorsalrand nach vorne

in einer schwach gekrümmten, nicht selten fast geraden Linie sanft ab, indem er auf 1/3 der Länge eine mehr oder weniger deutliche Ecke bildet, von welcher er steil abfallend in den abwärts gerundeten, schmalen Vorderrand übergeht. Im letzten Drittel fällt der Schloß-rand steil zum Ventralrand ab. Bauchrand fast gerade, vor der Mitte leicht eingebuchtet, nach der Mitte wieder leicht auswärts, im letzten Fünftel wieder leicht einwärts gebogen (was an den Zeichnungen nicht recht sichtbar ist). Innenschale in der vorderen Hälfte breit,

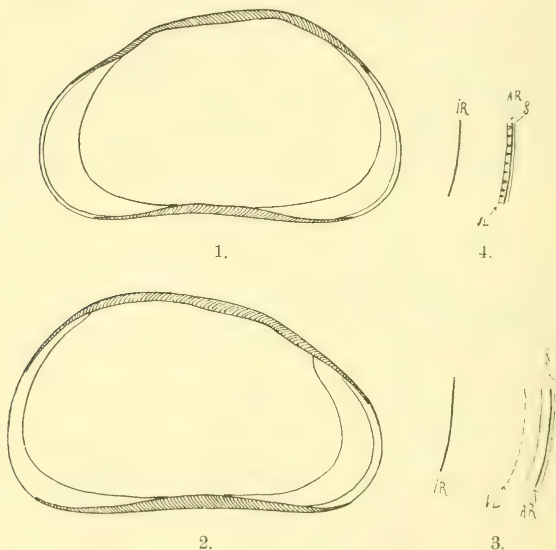


Fig. 1. *Candona Steinheimensis* ♂. 1. Rechte, 2. linke Schale von innen (*AR, VL. JR*) 53 ×. 3. Innenlamelle der linken Schale am Vorderrand; 4. dieselbe am Hinterrand, je 145 ×.

Innenrand gegen den Schloßrand hin nicht allmählich auslaufend, sondern mit einer konvexen Kurve plötzlich abbrechend; in der hinteren Hälfte ist die Innenlamelle ziemlich schmal. Verwachsungs-zone vorne auffallend breit, wird von zwei bis drei konzentrischen Reihen von Porenkanälen durchbrochen. Saumlinie ungefähr in der Mitte zwi-schen dem Verwachsungsrand und Außenrand, welcher nur wenig vom Saum überragt wird. Auf der Ventral- und Hinterseite ist die Verwach-sungszone schmäler, Saumlinie und Verwachsungslinie fallen so ziem-

lich zusammen. Rechte Schale der linken sehr ähnlich, Dorsalrand im ersten Viertel deutlich konkav. Dem Innenrand fehlt die charakteristische konvexe Kurve an der Stelle, wo Dorsalrand und Innenrand zusammenstoßen.

Von oben gesehen ist die linke Schale größer als die rechte. Die Schalen sind vorne in eine Spitze ausgezogen, größte Breite in der Mitte, hinteres Ende weniger spitz. Der Dorsalrand der linken Schale greift vorne leicht über die rechte.

Die ganze Oberfläche der Schale ist mit zahlreichen Porenkanälchen besetzt. Im späteren Alter zeigt sie eine Struktur ähnlich wie die jungen *Candona*. Muskelabdrücke sechs (vier in einer Linie und hinter diesen zwei; vor dem obersten erscheint bei den meisten Schalen ein siebenter). Auch zwei Mandibelmuskeln sind sichtbar; ebenso deutliche hufeisenförmige Eindrücke der Hoden.

Schalen des ♀ bedeutend niedriger als die des ♂, Dorsalrand der rechten Schale namentlich zwei deutliche Ecken bildend, im letzten Drittel tief eingebuchtet. Innenlamelle, Verwachsungszone, Porenkanäle wie bei ♂.

Die Jugendform ist stark mit rundlichen Grübchen bedeckt, den erwachsenen Tieren ziemlich unähnlich.

Diese Spezies gehört zweifellos zum Typus *C. pubescens*. Reiche Behaarung, Schalenumriß und -Struktur weisen sie dorthin, auch hat sie mit *C. pubescens* Koch und *C. fallax* G. W. Müller, wie letzterer sie zeichnet, vieles in den Verhältnissen der Innenschale, namentlich die oben bezeichnete Krümmung des Innenrands an der linken Schale gemeinsam. Doch konnte ich sie mit keiner mir bekannt gewordenen Spezies des *C. pubescens*-Typus identifizieren.

Jones beschreibt unter dem Namen *Cypris setigera* eine sehr ähnliche Form, welche Brady, Grosskey und Robertson als *Candona compressa* Koch, Vavra als *C. pubescens* Koch bezeichnen. Allein schon deren ungenügende Zeichnungen lassen erkennen, daß *Candona Steinheimensis* mit ihnen nicht identisch ist.

Candona rostrata Brady u. Norman. Taf. VIII, Fig. 8—11.

♀: l = 0,96; h = 0,58; b = 0,38 mm.

Rechte Schale: Die größte Höhe liegt etwas hinter $^2/_3$ der Länge. Hier bildet der Dorsalrand eine scharfe Ecke, von welcher er nach vorn etwa $^1/_3$ der Schalenlänge sanft fast geradlinig abfällt, um mit einer stumpfen Ecke in den zunächst konkaven, dann aber stark konvexen, breit abgerundeten Vorderrand überzugehen. Nach hinten

fällt der Dorsalrand steil ab, bei vielen Exemplaren ebenfalls mit einer konkaven Kurve in den Hinterrand übergehend. Ventralrand eingebuchtet.

Innenlamelle vorne sehr breit, hinten schmäler; Verwachsungszone schmal, von zahlreichen, kurzen und breiten Porenkanälen durchbrochen. Saum schmal, den Außenrand überragend.

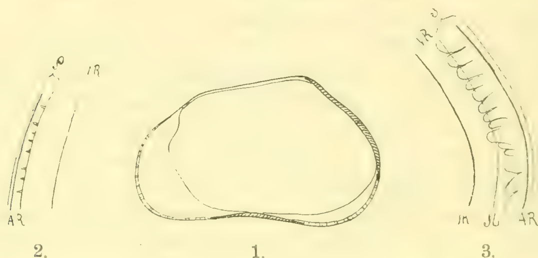


Fig. 2. *Candona rostrata*. 1. Rechte Schale von innen 42 ×. 2. Innenlamelle der rechten Schale 145 ×. 3. Innenlamelle der linken Schale 145 ×.

Linke Schale der rechten im allgemeinen ähnlich, nur ist der Dorsalrand mehr gleichmäßig gewölbt. Innenlamelle breiter als bei der rechten Schale, bedeutend breiter sind die Verwachsungszone und der Saum. Verwachsungslinie unregelmäßig, bald innerhalb, bald außerhalb der Saumlinie. Randständige Porenkanäle lang, auffallend unregelmäßig. Der Saum überragt ebenfalls etwas den Außenrand.

Von oben gesehen ist die Schale lanzettlich, vorne in eine Spitze ausgezogen, an den Seiten etwas zusammengedrückt.

Die ganze Schale ist mit zahlreichen Porenkanälchen bedeckt. An den männlichen Tieren, welche etwas höher sind als die ♀, sind die Eindrücke der Hoden sichtbar.

Innenlamelle, Saum, Porenkanäle und namentlich die Ansicht von oben stellen diese Cannstatter Form zu *C. rostrata*, obwohl die Seitenansicht nicht in allem stimmt, übrigens scheint eben der Seitenumriß im Verlauf des Dorsalrandes zu variieren.

Candona fabaeformis Fischer. Taf. VIII. Fig. 12–14.

l = 1,04; b = 0,31; h = 0,47 mm.

Linke Schale: Größte Höhe, kleiner als die Hälfte der Länge, liegt auf $^2/_3$ der Schale. Von dort fällt der Dorsalrand in einer zuerst fast geraden, dann leicht gebogenen Linie sanft nach vorne

ab. Auf dem ersten Viertel bildet er eine schwach wahrnehmbare sehr stumpfe Ecke und fällt dann nach dem breit abgerundeten Vorderende ab. Nach hinten fällt der Dorsalrand in einer meist einwärts gekrümmten Linie ab, welche über dem Hinterende eine scharfe Ecke bildet, von welcher sie dann jäh in einem rechten Winkel zum Ventralrand abstürzt. Dieser ist vor der Mitte eingebuchtet.

Von innen gesehen: Die Innenschale ist vorne sehr breit, am Hinterende dagegen schmäler, an der Stelle, an welcher der Hinterrand in den Ventralrand übergeht, besonders schmal, in der hinteren Hälfte der Ventralseite wieder breiter. Es entsteht so ein sehr charakteristisches Bild. Verwachsungszone schmal, vorne sehr schmal mit zahlreichen randständigen Porenkanälchen, am Ventralrand und hinten breiter aber mit bedeutend weniger Porenkanälchen. Der Ventralrand ist in der Einbuchtung umgeschlagen, ebenso der Dorsalrand in seinem letzten Drittel. Die Schale zeigt nur wenig Porenkanälchen, dabei deutlich sechs Muskelabdrücke, außerdem nahe dem Hinterrand eine Felderung.

Rechte Schale der linken sehr ähnlich. Dorsalrand im letzten Drittel noch tiefer eingebuchtet.

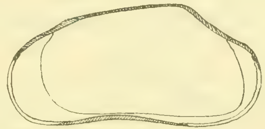


Fig. 3. *Candona fabaeformis.* Rechte Schale von innen. 39 ×.

Schale von oben stark komprimiert, linke Schale größer als die rechte; im hinteren Drittel legt sich die linke Schale mit einem Lappen von der Form eines Kreissegments über die rechte. Auch im vorderen Viertel greift die linke Schale mit einem kleinen Teile über die rechte.

Die Cannstatter Form gehört sicher zu *C. fabaeformis*, wie sie G. W. Müller und Brady und Norman 1889 beschrieben. Ich habe nur Schalen von weiblichen Tieren gefunden und auch diese sind verhältnismäßig selten. Es lassen sich allerdings gewisse Unterschiede konstatieren. Die Innenschale ist bei unserer Form etwas breiter, die endständigen Porenkanäle zahlreicher als bei der Form, welche G. W. Müller zeichnet. Letztere zeigt zudem eine stumpfere Ecke im höchsten Punkt des Dorsalrandes als erstere; doch sind diese Unterschiede zu gering, um die Identität beider in Frage zu stellen. Namentlich die Felderung in der Nähe des Hinterrandes, die geringe Zahl der Porenkanäle, sowie die übrigen Eigenschaften fordern gebieterisch, unsere fossile Form zu *fabaeformis* zu stellen.

Candonopsis arida n. sp. Taf. VIII, Fig. 15—19.

l = 0,75; h = 0,34; b = 0,22 mm.

Linke Schale von der Seite gesehen: Höchste Höhe, kleiner als die Hälfte der Länge, auf $^2/_3$ der Schale, dort eine breit abgerundete Ecke bildend. Von dieser fällt der Dorsalrand nach vorne mit einer schwach und stetig gekrümmten Kurve sanft ab, um ohne eine Ecke zu bilden in den breit abgerundeten Vorderrand überzugehen. Nach hinten fällt der Dorsalrand steiler ab; der Hinterrand ist schmäler als der Vorderrand, gleichmäßig abgerundet, in eine sehr stumpfe Spitze ausgezogen. Ventralrand vor der Mitte eingebuchtet. Von innen gesehen: Innenlamelle je nach dem Alter des Tieres mehr oder weniger breit, sehr breit im vorderen Viertel, nur wenig breit am Hinterrand, verhältnismäßig breiter an der hinteren Hälfte des Ventralrandes. Verwachsungszone schmal mit zahlreichen breiten, kurzen Porenkanälen, Saum kaum sichtbar, sehr schmal, reicht nicht über den Außenrand hinaus. An der Ventralseite ist die Schale eingeschlagen, Dorsalrand ebenfalls höher als Schloßrand. Rechte Schale der linken in allen Dingen sehr ähnlich.

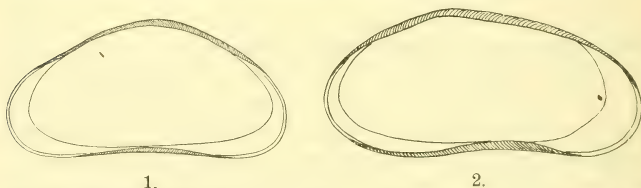


Fig. 4. *Candonopsis arida.* 1. ♂ rechte Schale von innen 60 ×. 2. ♀ linke Schale von innen 60 ×.

Die beiden, sehr zarten Schalen sind mit wenigen, ungleichmäßig zerstreuten Porenkanälchen bedeckt. Muskelabdrücke sechs, ein großer etwas abseits näher dem Dorsalrand, 5 kleine darunter, in einem Kreis angeordnet, alle polygonal.

Von oben gesehen sehr schmal, vorn und hinten fast gleichmäßig zugespitzt, linke Schale größer als die rechte. Schloßrand verläuft gerade.

Diese Form ist in Steinheim sehr häufig und zwar ist es höchst wahrscheinlich das ♀. Daneben habe ich noch zwei Schalen gefunden, welche nach Analogie der anderen *Candona* das zugehörige ♂ sein dürfte.

Die höchste Höhe der rechten Schale ist fast in der Mitte. Von

dort fällt der Schloßrand nach vorne und hinten fast gleichmäßig ab. Hintere Hälfte nur wenig stärker als vordere, Ventralrand eingebuchtet. Die Innenschale hat in allen Einzelheiten große Ähnlichkeit mit dem ♀.

Die große Ähnlichkeit mit *Candonopsis Kingsleyi* (bei G. W. Müller), namentlich in dem so charakteristischen Verlauf des Innenrandes und in der Ansicht von oben, bestimmten mich, diese Form zu *Candonopsis* zu stellen. Bei unserer Steinheimer Form ist übrigens im Verlauf der Innenlamelle eine gewisse Mannigfaltigkeit je nach Alter und individueller Variation zu konstatieren.

Cyclocypris Brady u. Norman.

Schale stets kurz und hoch, von oben gesehen breit, der Rücken stark gewölbt; kleine, kugelige Formen.

Cyclocypris nitida n. sp.

l = 0,43; h = 0,31; b = 0,24 mm.

Rechte Schale: nierenförmig, größte Höhe in der Mitte, eine mehr oder weniger deutliche Ecke bildend. Dorsalrand fällt von hier nach vorne etwas steiler als nach hinten mit einer gleichmäßig gekrümmten Kurve ab. Nach hinten ist der Dorsalrand stärker gekrümmt und bildet nicht selten noch über $^4/_5$ der Schalenlänge eine weitere stumpfe Ecke. Die vordere Hälfte ist weniger hoch als die hintere, auch mehr zugespitzt. Ventralrand fast gerade.

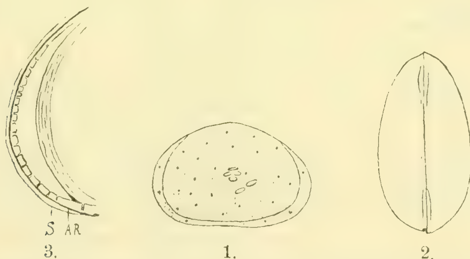


Fig. 5. *Cyclocypris nitida.* 1. Rechte Schale von außen 42 ×. 2. Schale von oben 42 ×. 3. Innenlamelle der rechten Schale am Vorderrand (von innen) 145 ×.

Die Innenlamelle ist breit, vorne breiter als hinten, Verwachsungszone schmal, von breiten Porenkanälchen durchsetzt; nahe dem Innenrande ist eine Leiste. Der Saum, welcher vorne und hinten den Außenrand überragt, ist meist abgebrochen und nicht mehr sichtbar. Linke

Schale der rechten sehr ähnlich. Beide Schalen sind mit sehr zahlreichen kleinen schwarzen Pünktchen und wenigen größeren Porenkanälchen bedeckt. Der Schließmuskel hat auf der rechten Schale vier, auf der linken fünf Abdrücke; darunter sind noch zwei Abdrücke der Mandibelmuskeln zu sehen. Von oben gesehen: Rechte Schale größer als die linke; größte Breite auf $^2/_3$ der Länge. Hintere Hälfte stärker als vordere. *C. nitida* ist sehr nahe verwandt mit *C. pygmaea* Croneberg; letztere ist viel breiter. *C. nitida* ist in Steinheim sehr zahlreich.

Cypria Zenker.

Die Gattung steht der Gattung *Cyclocypris* sehr nahe. Der Unterschied drückt sich jedoch auch in der Schale deutlich aus, welche im Gegensatz zu letzterer stark komprimiert ist. Es sind beide Geschlechter bekannt, welche sich sehr ähnlich sind. *Cypria* hat vier Muskelabdrücke: drei übereinander und ein vierter hinter ihnen. Die Gattung umfaßt nur kleine Formen.

Cypria suborbicularis n. sp. Taf. VIII, Fig. 20—22.

l = 0,56; h = 0,40; b = 0,25 mm.

Die Schalen sind sehr ungleich. Rechte Schale hoch gewölbt, größte Höhe in der Mitte, einen stumpfen Winkel bildend, nach vorne und hinten gleichmäßig abfallend, welche im unteren Quadranten ziemlich gleichmäßig abgerundet sind. Ventralrand nahezu gerade. Innenlamelle schmal. Schloßrand nicht so hoch als Dorsalrand. Ventralrand einwärts umgebogen.

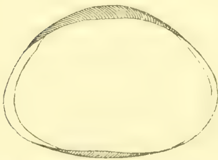


Fig. 6. *Cypria suborbicularis.* Rechte Schale von innen. 63×.

Linke Schale nicht so hoch als die rechte. Ventralrand stark konvex, Vorder- und Hinterrand gleichmäßig abgerundet, etwas in eine Spitze ausgezogen, zum Dorsalrand gleichmäßig aufsteigend. Dieser bildet nicht etwa wie bei der rechten Schale eine stark gewölbte Linie, sondern ungefähr über dem ersten und zweiten Drittel der Länge je eine stumpfe Ecke, im mittleren Drittel eine schwach gekrümmte, fast gerade Linie. Wenn man beide Schalen beisammen von links betrachtet, so sieht man, wie der Dorsalrand der rechten Schale die linke überragt; von der rechten Seite aus ist der Schloßrand der linken Schale verdeckt, während der ausgebuchtete Ventralteil der linken Schale unter der rechten zum Vorschein kommt. Die

linke Schale hat ebenfalls eine sehr schmale, dünne Innenlamelle, welche meist abgebrochen ist. Beide Schalen sind mit zerstreuten Porenkanälchen, die linke mit kleinen Grübchen bedeckt, die rechte ist glatt. Letztere hat vorne und hinten im unteren Quadranten stumpfe, weitstehende Zähnchen am Außenrand. Randständige Porenkanäle habe ich nicht gesehen.

Von oben gesehen ist die Schale länglich oval, vorne und hinten zugespitzt, größte Breite auf dem letzten Drittel. Linke Schale länger als die rechte.

Cypria suborbicularis ist in Steinheim ziemlich selten; gut erhaltene Exemplare sehr selten. Sie zeigt Anklänge an *Cypria pustulosa* R. W. SHARPE (Nordamerika).

2. Unterfamilie Cyprinae.

Dieser Unterfamilie sind vier unserer schwäbischen fossilen Ostrakoden zuzuzählen, welche alle dem Genus *Cypris* angehören. Die Systematik der unter diesem Namen zusammengefaßten Gruppen ist noch sehr unsicher. Ich folge den Ausführungen G. W. MÜLLER's mit der Bemerkung, daß sich von unseren vier *Cypris*-Arten nur drei mit annähernder Sicherheit den vorhandenen Subgenera von *Cypris* beizählen lassen. Die Nördlinger *Cypris* ist noch zu wenig bekannt, um sie näher deuten zu können. Ich will mit eben dieser Art beginnen.

Cypris Risgoviensis n. sp. Taf. VIII, Fig. 23 u. 24.

l = 1,30; h = 0,68; b = ca. 0,62 mm.

Rechte Schale: Länglich nierenförmig; größte Höhe, kleiner als die Hälfte der Länge, liegt im hinteren Drittel der Schale. Dorsalrand ziemlich gleichmäßig gekrümmt, fällt nach hinten etwas steiler ab als nach vorne; Hinterende in der Mitte in eine stumpfe Spitze ausgezogen, Vorderrand dagegen stumpf, Bauchrand leicht eingebuchtet. Innenrand schmal, im vorderen Drittel etwas breiter; Verwachsungszone die Hälfte der Innenlamelle. Der Saum überragt um weniges den Außenrand.

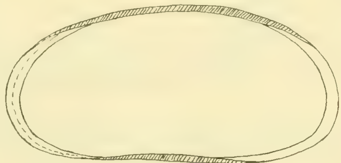


Fig. 7. *Cypris Risgoviensis*. Rechte Schale von innen. 48 ×.

Linke Schale von der Seite gesehen der rechten sehr ähn-

lich, etwas höher. Innenlamelle bedeutend breiter. Ventralrand ohne Einbuchtung.

Schale von oben gesehen nicht so breit als hoch, höchste Breite hinter der Mitte, nach vorne spitzer als hinten, rechte Schale größer als die linke.

Es sind sechs Schließmuskel- und zwei Mandibelmuskelabdrücke sichtbar; die Schale ist sehr spärlich mit Porenkanälchen durchsetzt.

Das ungenügende Material, das mir zur Verfügung stand, ließ nähere Vergleiche nicht zu.

Cypris (Cyprinotus) salina Brady. Taf. VIII, Fig. 25—27.

l = 1,12; h = 0,72; b = 0,50 mm.

Linke Schale: Größte Höhe wenig vor der Mitte, mehr als die Hälfte der Länge, bildet einen sehr abgestumpften Winkel. Vom höchsten Punkt fällt der Dorsalrand nach hinten mit einer sehr flach

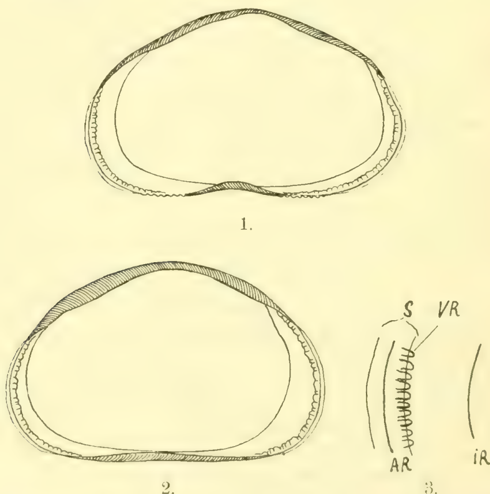


Fig. 8. *Cypris salina.* 1. Rechte Schale von innen 47 ×. 2. Linke Schale von innen 47 ×. 3. Teil der Innenlamelle der linken Schale am Vorderrand 120 ×.

gekrümmten, eine Strecke weit fast geraden Linie sanft ab, welche vor ihrem Übergang in den sehr steil abfallenden, flach gekrümmten Hinterrand noch im letzten Zehntel der Schale eine sehr stumpfe Ecke bildet. Nach vorne fällt der Dorsalrand mit einer stark ge-

krümmten Linie steil ab, ohne eine Ecke zu bilden. Ventralrand eingebuchtet. Von innen gesehen sind Dorsal- und Ventralrand einwärtsgebogen, Innenschale stark entwickelt. Verwachsungszone $^1/_4$ der Innenlamelle; zwischen Verwachsungszone und Außenrand erhebt sich ein Saum, der den letzteren weit überragt.

Rechte Schale weniger hoch als die linke. Der höchste, in der Mitte sich befindende Punkt bildet eine deutliche Ecke, von welcher der Dorsalrand nach hinten mit einer fast geraden Linie sanft abfällt, um über $^{11}/_{12}$ der Länge mit einer mehr oder weniger deutlichen Ecke gegen den Hinterrand abzusetzen. Von dieser fällt der nicht selten in seinem obersten Drittel einwärts gekrümmte Hinterrand steil zu dem eingebuchteten Ventralrand ab. Die vordere Hälfte des Dorsalrandes verläuft ähnlich, jedoch mit stetiger Krümmung und ohne Ecke. Die Innenlamelle zeigt ähnliche Verhältnisse wie die linke Schale; der Außenrand ist vorne und hinten gezahnt.

Schale von oben gesehen länglich eirund, vorne verschmälert und zugespitzt, hinten abgerundet, größte Breite in der Mitte. Die Schalen sind dicht mit Porenkanälchen bedeckt. Muskelabdrücke vier große längliche und zwei kleine runde. Bei stärkerer Vergrößerung erscheint die Schale punktiert. In Cannstatt sehr häufig.

Cypris inaequalis n. sp. Taf. IX, Fig. 1—4.

l = 1,17; h = 0,78—0.83; b = 0,72 mm.

Linke Schale: Ventralrand ziemlich gerade; größte Höhe vor der Mitte. Vom höchsten Punkt fällt der Dorsalrand steil in einer sehr schwach gekrümmten Kurve zum schmalen, spitz abgerundeten Vorderrand ab, nach hinten in einer fast geraden Linie mit sanfter Neigung bis $^9/_{10}$ der Länge, wo er eine stumpfe Ecke bildet. Der breit gerundete Hinterrand sehr steil. Von innen gesehen sind Schloß- und Ventralrand umgeschlagen. Innenlamelle breit, der Saum überragt den Außenrand, innerhalb des Saumes die mit reichlichen Porenkanälen durchsetzte Verwachsungszone.

Rechte Schale größer und bedeutend höher als die linke. Dorsalrand hoch gewölbt, größte Höhe etwas hinter der Mitte, nach vorne sanft in einer teilweise einwärts gekrümmten Kurve, nach hinten steil in einer stark gebogenen Linie abfallend. Ventralrand tief eingebuchtet. Von innen gesehen sind Ventral- und Dorsalrand einwärtsgebogen. Innenschale vorne bedeutend stärker als hinten entwickelt. Verwachsungszone $^1/_3$ der Innenlamelle; innerhalb der

Verwachsungszone setzt der Saum an, erreicht jedoch am Vorderrand nicht wie bei der linken Schale den Außenrand. Der letztere ist vorne und hinten gezahnt.

Die Schale ist mit zerstreuten Porenkanälchen bedeckt und zeigt eine polygonale Felderung. Eindrücke des Schließmuskels, sechs, drei große, langgestreckte und drei kleine, rundliche. Von

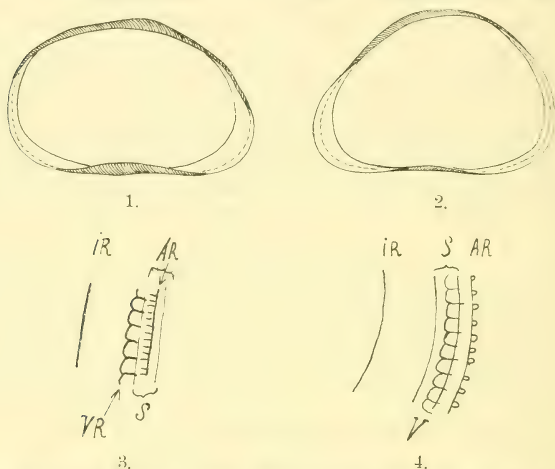


Fig. 9. *Cypris inaequalis.* 1. Linke, 2. rechte Schale von innen. 35 ×. 3. Innenlamelle der linken Schale. 4. Dieselbe der rechten Schale je am Vorderrand. 120 ×.

oben gesehen ist die Schale sehr breit, vorne in eine Spitze ausgezogen, hinten abgerundet. Die rechte Schale ist größer als die linke und greift im vorderen Sechstel über diese über.

Diese Spezies gehört höchst wahrscheinlich zu dem Subgenus *Cyprinotus*; die Saumverhältnisse, Bezahnung des Außenrands sowie die Muskelabdrücke weisen sie dorthin.

Leider ist die durch ihre sonderbaren Schalenverhältnisse so interessante *C. inaequalis* in Steinheim sehr selten.

Subgenus **Cypridopsis** Brady.

Dorsalrand stark geknickt oder gebogen, Vorderrand schmal gerundet. Ventralrand meist deutlich eingebuchtet. Vier Muskelabdrücke. ♂ unbekannt. Tiere von geringer Größe. Am Vorder- und Hinterrand gewöhnlich eine breite verschmolzene Zone.

Cypridopsis gracilis n. sp. Taf. IX, Fig. 5—11.

l = 0,54; h = 0,33; b = 0,20 mm.

' Linke Schale: Größte Höhe etwas vor der Mitte, größer als die Hälfte der Länge. Dorsalrand nach vorne in einer sanft gekrümmten Kurve abfallend, nach hinten mit einer fast geraden Linie, welche im letzten Zehntel der Schale ein stumpfes Knie bildend in den steil abfallenden, abwärts gerundeten Hinterrand übergeht. Bauchrand ziemlich gerade, mit einer starken Einbuchtung in der Mitte und einer sehr kleinen in der Nähe des Vorderrandes.

Innenrand vorne und hinten ziemlich weit vom Außenrand entfernt, Verwachsungszone namentlich vorne sehr breit, erscheint von der Seite gesehen als ein hyalines Plättchen, mit geraden Porenkanälchen durchsetzt, welche von der Mitte an nach außen sich verbreitern. Saum schwer zu sehen, überragt nur an wenigen Stellen den Außenrand, in dessen Nähe er entspringt. Unweit, zum Teil auf der Verwachsungslinie, ist eine breite auffallende Leiste angebracht. Die Schale ist von zahlreichen dünnen Porenkanälchen durchbohrt. Der Schließmuskel hat vier Abdrücke, unter welchen zwei Mandibelmuskeln sichtbar sind.

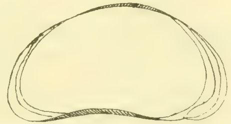


Fig. 10. *Cypridopsis gracilis*. Linke Schale von innen 60 ×.

Rechte Schale höher als die linke, höchste Höhe in der Mitte, von wo der Schloßrand fast gleichmäßig nach vorne und hinten abfällt, vordere Hälfte etwas stärker als die hintere, der Vorderrand stärker gekrümmt als der Hinterrand. Ventralrand wenig eingebuchtet. Die Schale ist dicht mit sehr dünnen Porenkanälchen bedeckt; Muskeleindrücke wie die rechte Schale, nur undeutlich sichtbar. Innenlamelle kaum sichtbar, sehr dünn und zerbrechlich, am Hinterrand nicht nachweisbar, am Vorderrand sehr schmal, mit kurzen randständigen Porenkanälen, welche von innen nach außen sich verdicken, jedoch den Außenrand nicht erreichen. Der Schloßrand liegt tiefer als der Dorsalrand, da die Schale aufwärts gewölbt ist; Ventralrand leicht einwärtsgeschlagen.

Betrachtet man die beiden Schalen miteinander verbunden bei durchgehendem Licht von der Seite, z. B. von rechts, so hat man ein sehr charakteristisches Bild. Die oben liegende rechte Schale überragt mit ihrem Dorsalrand die linke, welche ihrerseits mit ihrem Vorder- und Hinterrand über die rechte bedeutend herausreicht. Auch

die Ventralränder decken sich nicht immer und bilden ein ganzes Bündel von Linien. Durch die rechte Schale hindurch sieht man deutlich die breite Innenlamelle der linken.

Von oben gesehen ist die Schale länglich oval, vorne in eine Spitze ausgezogen, hinten abgerundet. Die linke Schale ist länger als die rechte.

C. gracilis ist in Steinheim sehr zahlreich vertreten.

3. Unterfamilie Iliocyprinae

mit der einzigen Gattung *Iliocypris*.

Iliocypris Brady u. Norman.

Schale dicht mit deutlichen Gruben bedeckt und mit Höckern sowie Einschnürungen versehen, erinnert an die Meeresostrakoden. ♂ größer als ♀; rechte Schale der linken sehr ähnlich.

Iliocypris Bradyi G. O. Sars. Taf. IX, Fig. 10.

l = 0,92; h = 0,48; b = 0,36 mm.

Linke Schale von außen: Dorsalrand gerade, mit zwei ganz geringen Einbuchtungen, gegen vorne und hinten eine Ecke bildend. Der Vorderrand ist zunächst einwärtsgekrümmt, um dann mit einem schön gerundeten, weit vorspringenden Bogen in den eingebuchteten Ventralrand überzugehen. Von der hinteren Ecke des Dorsalrandes fällt der Hinterrand, der zunächst ebenfalls ein wenig eingebuchtet

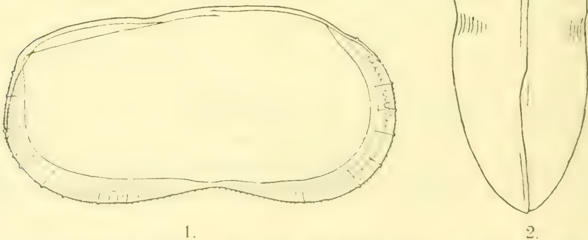


Fig. 11. *Iliocypris Bradyi*. 1. Linke Schale von innen. 70 ×. 2. Schale von oben. 70 ×.

ist, sehr steil, fast mit einem rechten Winkel und schwach gebogener Kurve zum Ventralrand ab. Von innen gesehen: Schloßrand breit, wird

ein wenig von der Schalenwölbung überragt, bildet in seinem hinteren Drittel eine breite Lamelle. Innenlamelle mäßig breit, Verwachsungszone $^1/_3$—$^1/_2$ derselben, von vielen langen und breiten Porenkanälchen durchsetzt, welche nach größeren oder kleineren Zähnchen am Außenrand münden. Saum nicht sicher, sehr undeutlich.

Rechte Schale der linken sehr ähnlich; doch ist der Dorsalrand nicht gerade, sondern gebogen. Von oben gesehen ist die Schale an den Seiten zusammengedrückt, vorne zugespitzt, hinten abgerundet, linke Schale größer als die rechte, von $^1/_4$—$^2/_3$ der Länge im Schloßrand über dieselbe übergreifend.

Die Schalen sind mit rundlichen Grübchen bedeckt. Die *I. gibba* charakterisierenden Buckeln und Hörner fehlen; es führen nur zwei Einschnürungen von breitem Grund ausgehend von der Dorsalseite auf die Höhe der Schalen. Die in der Mitte liegende Vertiefung trägt die vier Schließmuskelansätze. Die Cannstatter Form zeigt große Übereinstimmung mit der von G. W. Müller abgebildeten *Iliocypris*. Doch sind einige Unterschiede vorhanden; unsere diluviale Form z. B. ist nicht so breit wie letztere. Allein ich möchte hierauf kein zu großes Gewicht legen, da ich nur wenige vereinzelte Schalen von wohl noch nicht ganz ausgewachsenen Tieren besitze.

Iliocypris binocularis n. sp. Taf. IX, Fig. 11, 18 u. 19.

l = 1,00; h = 0,56; b = 0,44 mm.

Linke Schale: Schloßrand fast gerade, zweimal ganz leicht eingebuchtet, setzt gegen den Hinterrand und Vorderrand mit einer deutlichen Ecke ab. Der Hinterrand fällt mit einer schwach gebogenen Kurve fast rechtwinklig zum tief eingebuchteten Ventralrand ab, Vorderrand etwas weniger steil, zunächst leicht eingebuchtet, stärker gekrümmt. Vordere Hälfte der Schale bedeutend höher als die hintere. Innenlamelle breit, Verwachsungszone $^1/_3$—$^1/_2$ der Innenlamelle, Saum auch auf den besten Exemplaren kaum sichtbar, erreicht den Außenrand nicht. Zahlreiche endständige Porenkanäle. Der Außenrand ist mit größeren und kleineren Zähnchen besetzt, wie auch seine Nachbarschaft. Zu den größeren Zähnchen führen Porenkanäle.

Rechte Schale der linken sehr ähnlich. Die vorderen zwei Drittel des Dorsalrandes zweimal leicht eingebogen, das letzte Drittel fällt sanft gegen den Hinterrand ab.

Beide Schalen sind reichlich mit rundlichen Grübchen und mit je fünf ziemlich hohen Höckern besetzt; drei derselben stehen in

einer geraden Linie parallel dem Dorsalrand, zwei näher dem Ventralrand. Von oben gesehen ist die Schale lanzettlich, größte Breite im hinteren Drittel. Von der Mitte des Schloßrandes führen zwei Ein-

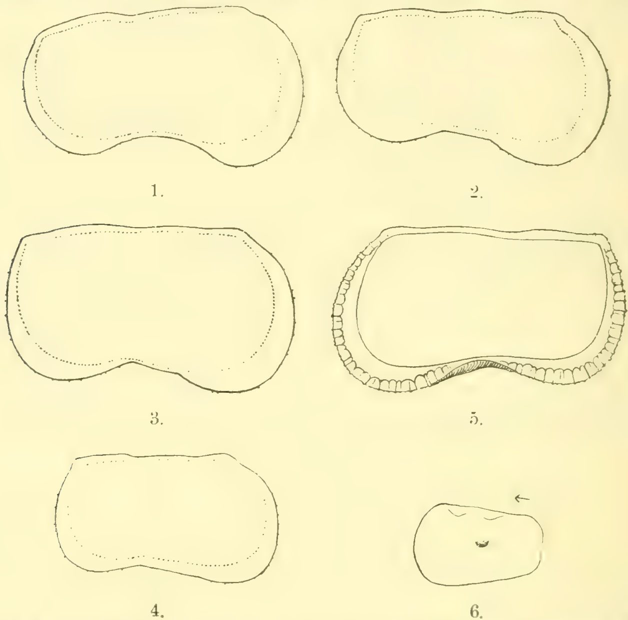


Fig. 12. *Iliocypris binocularis.* 1. 2. 3. 4. Rechte Schalen von außen im Umriß variierend. 48 ×. 5. Rechte Schale von innen mit Innenlamelle, Verwachsungszone und randständigen Porenkanälchen. 48 ×. 6. Jugendform. 48 ×.

schnürungen zwischen den drei oberen Höckern zu mehreren Vertiefungen, deren eine die vier Schließmuskelabdrücke trägt.

Iliocypris binocularis ist die häufigste aller Steinheimer Ostrakoden. Sie zeigt eine individuelle Variation in der Höhe (schwankt um ca. 9 % der Normalhöhe), in der Einbuchtung des Ventralrandes und im Verhältnis von der Höhe der ersten Hälfte zur zweiten.

II. Familie. Cytheridae.

Limnicythere Brady.

„Schale dünn, zerbrechlich, mit breiter verschmolzener Zone, welche von einzelnen schlanken unverzweigten Porenkanälen durch-

bohrt wird. Der Innenrand fällt, wo er überhaupt zu erkennen ist, mit der Verwachsungslinie zusammen, meist sind aber beide Linien überhaupt verwischt, nicht aufzufinden. Der Saum ist häutig, fein zerschlitzt. Schloßzähne der rechten Schale schwach oder fehlend." (G. W. Müller).

♂ bei einigen Arten unbekannt, die beiden Schalen sind meist ungleich. Der Schließmuskel hat vier senkrecht übereinanderstehende Abdrücke hinterlassen.

Limnicythere esphigmena n. sp. Taf. IX, Fig. 12–17.

♀: l = 0,72; h = 0,40; b = 0,22 mm.

Es finden sich in Steinheim zwei Formen: Die weniger hohe, längere möchte ich nach Analogie von *L. relicta* Liljeborg als das ♂ beanspruchen.

Rechte Schale des ♀: Höchster Punkt auf 1/6 der Länge. Der Schloßrand ist ungefähr in der Mitte tief eingebuchtet, setzt vorne

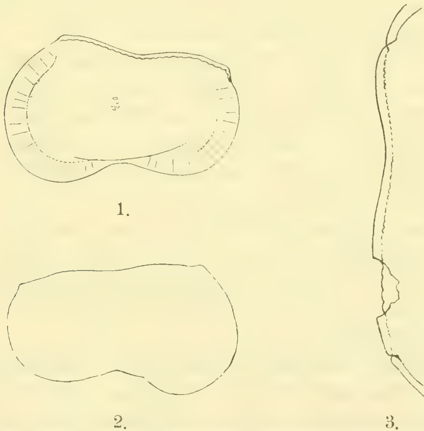


Fig. 13. *Limnicythere esphigmena.* 1. ♀ Rechte Schale von innen mit Verwachsungszone und randständigen Porenkanälen. 52 ×. 2. Linke Schale von innen. 52 ×. 3. Schloß des ♂. 90 ×.

und hinten mit einer deutlichen Ecke ab, fällt von da nach hinten mit einer zunächst eingebuchteten, sodann stark gekrümmten Linie fast in einem rechten Winkel nach dem tief eingebuchteten Bauchrand ab. Der Vorderrand ist ebenfalls auf eine kurze Strecke einwärtsgebogen, weniger steil und schön abgerundet. Vordere Hälfte

viel stärker als die hintere. Von innen sieht man eine breite Verwachsungszone ohne deutliche Grenze, der Innenrand ist völlig unsichtbar, der Saum unsicher. Es sind mäßig viele, lange und schlanke endständige Porenkanäle sichtbar. Parallel mit dem Schloßrand läuft eine gewellte Linie, in deren Einkerbungen die Zähnchen des Schloßrandes der linken Schale eingreifen.

Die linke Schale des ♀ ist weniger hoch als die rechte, wird von ihr an der Dorsal- und Ventralseite umfaßt, ragt aber selbst über die rechte am Vorder- und Hinterrand hervor. Der Schloßrand ist ebenfalls in der Mitte eingebuchtet, setzt vorne und hinten mit einer deutlichen Ecke ab. Vor und nach der vorderen Ecke ist der Rand auf kurze Strecke deutlich eingebuchtet und fällt nach vorne sehr steil mit schwach und unschön gekrümmter Kurve ab. Vor der hinteren Ecke des Schloßrandes ist dieser eine kurze Strecke gerade, nach ihr findet sich ebenfalls eine kleine Einbuchtung, die übrigens bei manchen Exemplaren kaum sichtbar ist. Ventralrand tief eingebuchtet. Der Schloßrand ist mit Zähnchen versehen. Verwachsungszone wie bei der rechten Schale.

Beide Schalen sind mit mehreren Höckern und Buckeln geschmückt. Von der Mitte des Schloßrandes führt eine Einschnürung zu mehreren tiefen Einsenkungen in der Mitte der Schale, deren eine die vier in einer Reihe stehenden Schließmuskelabdrücke trägt.

Die Schalen sind mit einem polygonalen Netzwerk von Stäbchen bedeckt, Porenkanäle sehr vereinzelt.

Von oben gesehen ist die Schale sehr kompliziert. In der Nähe des Dorsalrandes sind drei niedrige, flache Höcker, vorne ein spitzer Höcker, in der Tiefe eine breitrückige Ausbauchung. Vorderende und Hinterende sind in eine Spitze ausgezogen; linke Schale etwas länger als die rechte.

Die Schalen des ♂ sind weniger hoch, der Unterschied der Höhe zwischen der vorderen und der hinteren Hälfte ist gering, die Einbuchtungen des Dorsal- und des Ventralrandes sind vor der Mitte. Der Dorsalrand setzt bei beiden Schalen vorne und hinten mit einer deutlichen Ecke ab. Diese wird bei der rechten Schale nicht durch eine Einbuchtung, sondern durch einen einspringenden Winkel des Vorderrandes gebildet. Bei der rechten Schale bildet der Vorderrand vor der Einbuchtung des Ventralrandes eine Ecke. Dieser wird in der Mitte durch eine Ausbauchung der Schale überragt.

Struktur, Muskelabdrücke, Porenkanäle und Innenschale wie beim ♀.

Die Ansicht von oben ist von der des ♀ vor allem durch eine geringere Breite unterschieden, übrigens sind die Elemente derselben ähnlich.

Interessant ist das Schloß unserer *L. esphigmena*. Die rechte Schale liegt in der Zeichnung auf der linken. An einer Stelle ist von der ersteren ein Stück ausgebrochen, so daß die Zähnchen des Schloßrandes der letzteren zum Vorschein kommen. Oben und unten kommt der Vorder- und Hinterrand der linken Schale unter der rechten hervor.

L. esphigmena ist in Steinheim häufig, in einzelnen Schichten sogar sehr zahlreich vertreten.

Anhang.

Der Vollständigkeit wegen und um die Aufmerksamkeit der Sammler auf diese äußerst seltenen Sachen hinzuwenden, seien noch einige Ostrakoden aus Steinheim und vom Scharben angefügt.

1. Eine *Cypris*. l = 0,96; h = 0,52 mm. In dem sehr reichhaltigen Material, das ich genau durchsuchte, fand ich nur diese einzige Schale. Es ist die rechte Schale, mit ziemlich gleichmäßig gewölbtem Dorsal- und eingebuchtetem Ventralrand. Die Innen-

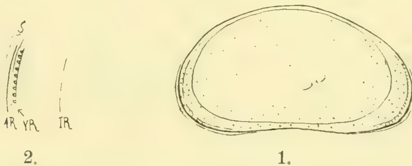


Fig. 14. *Cypris?* 1. Rechte Schale von außen. 45 ×. 2. Innenschale am Vorderrand von innen. 145 ×.

lamelle ist vorne und hinten gut entwickelt, Verwachsungszone schmal mit zahlreichen breiten und kurzen Porenkanälchen. Der Saum überragt den Außenrand bedeutend. Muskelabdrücke nicht deutlich sichtbar. Über die ganze Schale sind zahlreiche Porenkanälchen zerstreut, welche sich vorne und hinten anhäufen. Vielleicht steht sie der *C. Risgoviensis* nahe.

2. Die rechte Schale einer *Cypridopsis* (?). l = 0,72; h = 0,40 mm. Die größte Höhe ist vor der Mitte. Nach vorne fällt der Dorsalrand in einer nahezu konkaven Linie ab und geht unter Bildung einer Ecke in den fast senkrecht abfallenden, schwach gekrümmten, hohen Vorderrand über. Nach hinten fällt er etwas weniger steil mit einer fast geraden Linie ab, um ebenso nach Bildung einer Ecke in den

stark gekrümmten, weniger hohen Hinterrand überzugehen. Innenschale mäßig breit, Außenrand vom Saum überragt. Verwachsungszone und randständige Porenkanälchen sind nicht sichtbar. Die Schale zeigt eine polygonale Felderung und ist mäßig mit Porenkanälchen bedeckt.



Fig. 15. *Cypridopsis*? 1. Rechte Schale von außen. 45 ×. 2. Innenschale am am Vorderrand. 145 ×.

3. Eine nicht gerade seltene Jugendform, vielleicht zu *Cyclocypris* gehörend. Die Oberfläche zeigt die typische Struktur der Jugendstadien. Verwachsungszone und Porenkanäle konnte ich nicht wahrnehmen, der Saum überragt den Außenrand.

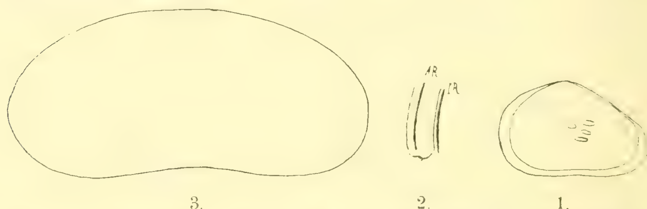


Fig. 16. 1. *Cyclocypris*? Jung. rechte Schale von außen. 2. Innenlamelle derselben Form von innen. 3. *Cypris Risgoviensis* vom Scharben.

4. *Cypris Risgoviensis* vom Scharben bei Unteressendorf gibt nur die Ansicht von der Seite und auch diese nicht ganz genau, wie die beigefügte Zeichnung einer rechten Schale zeigt, sind es dieselben Formen wie bei der Ries-*Cypris*. Dorsalrand gleichmäßig gewölbt, Vorderende schwach, Hinterende stärker gekrümmt. Dorsalrand leicht eingebogen. Das gezeichnete Exemplar lag nicht ganz horizontal, die Höhe ist deshalb etwas zu klein. Länge 1,3; Höhe 0,64 mm. Ein jüngeres Exemplar mißt l = 1,24; h = 0,64 mm. Ich glaube, daß trotz des mangelhaften Erhaltungszustandes die Identität der obermiozänen *Cypris* von Unteressendorf mit der *Cypris Risgoviensis* nahezu als sicher angenommen werden muß.

Rottenburg a. N., im März 1905.

Reptilien und Säugetiere in ihren Anpassungserscheinungen an das marine Leben.

Von Prof. Dr. **E. Fraas**.

Kgl. Naturalienkabinett, Stuttgart.

Mit 5 Figuren.

I. Die Entwickelung der Tierwelt im Wasser und auf dem Lande.

„Omne vivum ex mare" der bekannte alte Fundamentalsatz wird in seinen Grundzügen auch heute noch aufrecht erhalten und scheint nicht zum wenigsten durch die Forschungen in der Geologie und Paläontologie gestützt. Wir können allerdings beobachten, daß die echt marinen Ablagerungen immer mehr das Übergewicht bekommen, je weiter wir in den geologischen Perioden zurückgreifen und daß sich deshalb auch unsere Kenntnis der Tierformen aus den Primärformationen fast ausschließlich auf Meerestiere bezieht. Es ist aber anderseits auch kaum zu bestreiten, daß sich hierin nur die Lückenhaftigkeit unseres Wissens widerspiegelt, denn eine einfache Überlegung muß uns ja schon davon überzeugen, daß auch in den ältesten Perioden bereits eine Gliederung von Festland und Meer vorhanden war. Woher sollten denn sonst die Sedimente in diesen Formationen stammen? Auf dem Meeresgrunde, etwa durch Strömungen oder tiefgreifenden Wellenschlag, können sie doch wohl kaum entstanden sein, sondern diese dienten nur zur Verschleppung und Ausebnung des in das Meer eingeführten Schlammes. Dieser selbst aber muß seinen Ursprung, abgesehen vielleicht von lokalen Anhäufungen vulkanischer mariner Eruptivmassen, auf dem Lande gehabt haben. Denn nur auf dem Festlande kommt die chemische und mechanische Tätigkeit des Wassers zur Geltung und führt zu jenem ununterbrochenen Wechsel und der Umlagerung des Materiales, welche sich in dem Aufbau der Formationen widerspiegelt. Wo Sedimente entwickelt sind, war auch ein Festland und

wenn wir aus den älteren Perioden fast nur marine Gebilde kennen, so liegt dies nur daran, daß uns diejenigen des Festlandes nicht erhalten blieben. Solche sogenannte terrestrische Ablagerungen, wie die Anschwemmungen in Tälern und Binnenseen, die äolischen Gebilde der Wüste und der Niederungen u. dergl. waren selbstverständlich immer sehr stark der Zerstörung ausgesetzt, denn gerade bei diesen konnte am meisten die zerstörende und transportierende Arbeit der fließenden Wasser einsetzen.

Wir stehen also vor einem vollständigen Trugschluß, wenn wir behaupten wollten, daß in den alten Perioden das Land und die Landbewohner weit hinter denen des Meeres zurücktreten. Statt dessen müssen wir uns bewußt sein, daß dies nur an den geologischen Bedingungen der Sedimentbildung liegt, und daß gerade hierin der Grund zu suchen ist, warum unsere paläontologische Forschung bis heute noch so lückenhaft ist und leider auch in Zukunft bleiben wird. Wohl werfen in dieses Dunkel hier und da einzelne wichtige Funde von Landformen, die durch zufällige Einschwemmung in marine oder lakustre Sedimente uns erhalten sind, gewissermaßen Blitzlichter und was wir dabei erkennen können, zeugt stets von einer außerordentlich vorgeschrittenen Entwickelung der Landformen, welche hinter jener des Meeres nicht zurücksteht.

Suchen wir nach den Ursachen und Bedingungen der Veränderung der Tierwelt und der damit verbundenen Entwickelung, so werden diese in der Hauptsache stets mit einer Veränderung des Milieu, d. h. der umgebenden Welt in Verbindung zu bringen sein. Es ist nun gar kein Zweifel, daß diese Änderungen stets auf dem Lande viel rascher und einschneidender vor sich gingen als im Meere. Das letztere wird zwar in seinen Tiefen, in der Temperatur des Wassers, in Strömungen und Salzgehalt etc. stets kleinen Schwankungen ausgesetzt sein, dieselben gehen aber doch so langsam vor sich, daß sie nur wenig auf die Tierwelt einwirken, denn diese hat immer Zeit und Gelegenheit auszuwandern und sich an geeigneter Stelle wieder niederzulassen. Natürlich bringt auch dies gewisse Formenveränderungen mit sich und wir haben ja Beispiele genug von lokaler Anpassung, vom Aussterben selbst großer Tiergruppen und von entwickelungsgeschichtlich wichtigen Formveränderungen; aber wenn wir alles zusammenfassen, so müssen wir doch erstaunt sein über die Gleichartigkeit des Gesamtcharakters der marinen Tierwelt von dem Paläozoikum bis zur Jetztzeit. Ganz anders auf dem Lande. Hier machen sich klimatische Schwankungen

und Störungen, hervorgerufen durch kosmische, tektonische oder vulkanische Ursachen, viel energischer geltend, indem sie in kurzer Zeit eine Änderung der Flora einleiten und damit vollständig veränderte Existenzbedingungen für die Tierwelt mit sich bringen. Dasselbe wird durch Hebungen und Senkungen innerhalb des Festlandes, durch Verlegung von Flußgebieten, durch Eindringen von Küstenbildungen, Dünen, Löß etc. oder gar durch Abschnürung von Inseln oder umgekehrt durch Verbindung früher getrennter Gebiete hervorgerufen. Kurz, es gibt auf dem Lande eine Menge einschneidender Veränderungen und ein sorgfältiges Studium der Formationen zeigt uns, wie rasch und häufig sie im Laufe der geologischen Perioden eintraten, denn gerade die unendliche Mannigfaltigkeit der Sedimente zeugt am besten von den Veränderungen auf dem Festlande, welchem sie entstammen.

Es steht damit die Beobachtung der Geologen und Paläontologen in vollem Einklang, daß uns die Landfauna vergangener Perioden viel fremdartiger entgegentritt als die des Wassers. Man führe sich nur z. B. die Fauna etwa des marinen Eozänes vor Augen, in welcher wir zwar noch keine mit der Jetztzeit identische Spezies vorfinden, aber doch so ziemlich alle Arten in die Ordnungen und Untergruppen der heutigen Fauna einreihen können. Gegenüber der vorangegangenen Kreidefauna bemerken wir eine relativ geringe Entwickelung in der Richtung der heutigen Fauna und der Unterschied ist mehr in dem Aussterben vieler zum Teil sehr wichtiger Arten und selbst Gruppen wie der Ammoniten, Belemniten, Ichthyosaurier, Plesiosaurier, Mosasaurier zu finden. Im Vergleich hierzu bietet die Landfauna aus den gleichaltrigen Schichten ein ganz anderes Bild, denn hier gesellen sich zu den von der Kreidezeit übernommenen Tiergruppen vor allem die Säugetiere als dominierendes Geschlecht. Die erstaunliche Entwickelung dieser Gruppe bedeutet einen ganz wesentlichen Fortschritt gegenüber der vorangegangenen Periode, aber ihre Formenreihen sind noch mit der Jetztzeit verglichen durchaus fremdartig und nur ganz wenige persistieren als Reliktenformen. Betrachten wir die beiden Faunen von unserem Standpunkte aus, so müssen wir zugeben, daß die Entwickelung der Landfauna eine ausgesprochen vorwärtsschreitende ist, während die marine Tierwelt mehr durch Verlust vieler Arten und Gruppen als durch Entwickelung neuer Formen sich der Jetztzeit anschließt.

Man könnte nun freilich einwenden, daß das Tertiär in dieser

Hinsicht eine Ausnahme bildet und daß in der mesozoischen Periode mit ihren gewaltigen marinen Reptilien das Schwergewicht in dem Meere lag, aber ich lasse dies nicht gelten und führe es, wie bereits erwähnt, nur darauf zurück, daß wir aus dieser Periode eben unverhältnismäßig bessere Kenntnis von den Meeresbewohnern als von den Landbewohnern haben. Dasselbe, und zwar noch in erhöhtem Maße, gilt von den paläozoischen Perioden.

Freilich wäre es nun durchaus verfehlt, wenn wir bei der Entwickelung unserer Tierwelt überhaupt vom Meere absehen und dieselbe ganz auf das Land verlegen wollten. Davon kann gar keine Rede sein, aber ich glaube, daß wir zwischen beiden trennen müssen und daß jede für sich zu behandeln ist.

Die Lebensbedingungen zwischen Land und Meer waren von Anfang an so grundverschieden, daß sich notwendig schon in den frühesten Erdperioden zwei vollständig getrennte Entwickelungsreihen ergeben mußten. Wohl können dieselben zuweilen ineinander eingreifen und einzelne Formen von dem einen Element in das andere hinüberwandern, aber diese Formen sind keineswegs immer entwickelungsgeschichtlich von so durchschlagender Bedeutung als man denken könnte. Es liegt mir ferne, irgendwelche Stammbäume der Land- und Meeresfauna zu konstruieren, denn gerade als Paläontologe bin ich mir am meisten bewußt, wie verfrüht dies bei dem derzeitigen Stande unserer Kenntnisse wäre und wie wenig man dabei über mehr oder minder geistreiche Spekulation hinauskommt. So viel läßt sich aber doch auch schon heute vertreten, daß die echt marine Fauna im wesentlichen die wirbellosen Tiere umfaßt und ich stehe nicht an, deren Entwickelung im Meere zu suchen. Ebenso dürfen wir mit einiger Sicherheit die Entwickelung der lungenatmenden Wirbeltiere, also Reptilien, Vögel und Säugetiere auf das Land verlegen. Wenn von letzteren einige ihren Aufenthalt in das Meer verlegt haben, so sind diese Fälle fast immer mit größter Wahrscheinlichkeit als Anpassungserscheinungen nachzuweisen; dagegen beobachten wir viel häufiger ein Übergreifen von ursprünglich marinen Evertebraten in die Süßwasser- und Landfauna, und ich möchte sogar die ganze niedere Tierwelt auf derartige Einwanderung zurückführen.

Letzteres im einzelnen nachzuweisen ist nicht nur sehr schwierig, sondern entzieht sich aus dem bereits angeführten Mangel an alten terrestrischen Ablagerungen vollständig unserer Beobachtung. Immer-

hin gewinnen wir aber aus dem heutigen Leben der Tiere, sei es im Wasser oder auf dem Lande, verglichen mit dem was uns Paläontologie und Geologie lehrt und unter Beiziehung der Entwickelung der einzelnen Formen, d. h. der Larvenzustände derselben, so viel Überblick, daß wir wenigstens im allgemeinen auf die marine oder terrestrische Entwickelung uns Rückschlüsse erlauben dürfen.

Werfen wir einen Blick auf die unendlich reich differenzierte Welt der Evertebraten, so wird uns zunächst die Beobachtung auffallen, daß die Zahl der Landformen im allgemeinen mit der höheren Entwickelung der einzelnen Tiergruppen zunimmt und daß außerdem die landlebenden Arten stets die obere Stufe behaupten.

Am reinsten als marine Bewohner haben sich die Echinodermen oder Stachelhäuter erhalten, dagegen kennen wir unter den Protozoen, Korallen und Spongien zahlreiche Süßwasserbewohner, welche aber wohl sicher nur als junge Anpassungsformen aufzufassen sind. Die reichgestaltete Gruppe der Würmer ist für den Paläontologen nicht zu beurteilen, da es fast gänzlich an fossilen Überresten fehlt und möchte ich mir über deren Stammesgeschichte kein Urteil erlauben, obgleich ich nicht zweifle, daß diese in das Wasser zu verlegen ist. Dagegen scheint mir die Entwickelung der Mollusken wiederum eine echt marine, obgleich es sowohl unter den Bryozoen wie unter den Muscheln und Schnecken nicht an Süßwasserbewohnern fehlt und unter letzteren sogar die große Gruppe der lungenatmenden Landschnecken sich entwickelt hat. Es ist charakteristisch, daß gerade diese geologisch ungemein weit zurückzuverfolgen sind, indem bereits in der Kohlenformation *Helix (Zonites priscus)* und *Pupa (Dendropupa vetusta)* nachgewiesen ist, und es ist deshalb auch nicht erstaunlich, daß die Landschnecken einen so großen Formenreichtum (über 6000 lebende und 700 fossile Spezies) aufweisen. Einen ausschließlich marinen Charakter haben sowohl die Tunikaten und Brachiopoden wie die hochentwickelte Gruppe der Cephalopoden bewahrt.

Schwieriger gestaltet sich die Frage bei den Arthropoden oder Gliedertieren. Betrachten wir die fertigen, d. h. voll entwickelten Tiere, so möchten wir für den größten Teil derselben, vor allem die Insekten, keinen Augenblick daran zweifeln, daß dieselben zum Landleben prädestiniert sind und vom ersten Gange ihrer Entwickelung an waren. Hierfür könnte sowohl die vorwiegende Atmung durch Tracheen wie die Gliederung des Leibes und der Extremitäten, die mehr für eine Bewegung auf dem Lande als im Wasser geeignet

erscheinen muß, sprechen. Hierzu tritt noch das Übertreten bei zahlreichen Formen in das dritte Element, die Luft, durch Entwickelung geeigneter Flugorgane, ein Umstand, den wir uns doch wohl nur von der Erde nicht vom Wasser aus denken können. Es wäre aber durchaus verfehlt, hierbei von dem fertigen Tiere auszugehen, sondern wir müssen die Entwickelung beiziehen und diese zeigt uns, daß die Larvenzustände zum mindesten aller niederen Arthropoden an das Wasser gebunden sind oder sich wenigstens dem Aufenthalt in demselben histologisch wie morphologisch nähern. Auch von den landlebenden oder fliegenden Insekten scheinen im Paläozoikum mehr solche Formen aufzutreten, deren Larvenzustand an das Wasser gebunden ist, während diejenigen, deren volle Entwickelung, nach den heute lebenden Arten zu schließen, auf das Land verlegt werden kann, erst in der mesozoischen Periode auftreten. Es wäre gewiß eine überaus dankenswerte und interessante Aufgabe, wenn ein Entomologe den Versuch machen würde, die fossile Insektenwelt unter diesem Gesichtspunkte zu beleuchten. Jedenfalls dürfen wir sicher annehmen, daß die Anpassung der Insekten an das Landleben in die ältesten geologischen Perioden zurückgreift und dementsprechend finden wir gerade in dieser Gruppe der Gliedertiere den größten Formenreichtum und die höchste Differenzierung. Daß die Tracheenatmung der Insekten auf die ursprüngliche Hautatmung zurückzuführen ist, kann wohl gewiß angenommen werden und spricht dafür, daß die Abtrennung der Landformen noch in eine Zeit zurückreicht, als auch bei den marinen Arten noch keine Kiemenatmung, sondern nur Hautatmung entwickelt war. Die Krebstiere treten uns als typische Wasserbewohner gegenüber und es ist sehr charakteristisch, daß wichtige Entwickelungszentren der marinen Vertreter wie die der Trilobiten und Merostomata schon in paläozoische Perioden fallen, während die lang- und kurzschwänzigen Dekapoden mit ihren zahlreichen Süßwasserformen jüngerer Natur sind. Ohne irgendwie auf Einzelheiten einzugehen, können wir auch in dieser großen und formenreichen Gruppe beobachten, daß zwar der ursprüngliche Stamm wohl sicher auf wasserlebende marine Formen zurückgreift, die mit denjenigen der Würmer verwandt sein dürften, daß aber die eigentliche Entwickelung zu den höchst entwickelten Gliedern der Insekten der Anpassung an das Landleben zuzuschreiben ist.

Noch viel mehr als bei allen wirbellosen Tieren tritt die Prävalenz der landlebenden Arten bei den Vertebraten zum Vorschein.

Es ist ja wohl nicht zu bestreiten, daß wir in den Fischen entwickelungsgeschichtlich die niederste Stufe der heute lebenden Wirbeltiere zu sehen haben, aber ganz anders stellt sich die Frage, ob wir die Fische als die eigentliche Stammform der Vertebratenreihe betrachten dürfen. Dagegen sprechen, wie dies besonders H. SIMROTH und O. JÄKEL angeführt haben, gewichtige Momente, welche sich sowohl aus dem Skelettbau wie aus der phylogenetischen Reihe ergeben. So weist das Skelett der Fische Unzweckmäßigkeiten auf, wie die ventrale Lage der Mundöffnung bei den Selachiern, die Entwickelung eines hinteren Extremitätenpaares, dessen Funktion als Bewegungsorgan durch den Schwanz aufgehoben ist, die Bepanzerung der paläozoischen Panzerganoiden u. dergl. Phylogenetisch aber ist zu beobachten, daß gerade diese Unzweckmäßigkeiten des Körperbaues zunehmen, je niederer und auch je geologisch älter die betreffende Gruppe steht. So sehen wir allerdings den Bau der meisten Knochenfische speziell der Edelfische als geradezu ideal für das Wasserleben ausgebildet, aber gerade diese Gruppe ist die geologisch jüngste. Stellen wir ihnen gegenüber die geologisch alten Geschlechter der Haie besonders der Notidaniden, ferner der Panzerganoiden und der Lurchfische oder Dipnoer, so sehen wir bei diesen eine Reihe von Merkmalen, welche uns bei einem echten Wasservertebraten befremden müssen, und welche alle darauf hinweisen, daß diese Urfische keine eigentlichen Schwimmer waren, sondern Küstenbewohner, welche mehr oder minder ausschließlich auf dem Meeresboden herumkrochen. Auf eine kriechende Bewegungsart weist sowohl die Entwickelung des doppelten Extremitätenpaares hin, das als Stütze für den Körper diente, ebenso wie die ventrale Lage der Mundöffnung für dieses Leben geeignet war. Mit Recht faßt JÄKEL auch die seltsame und schwerfällige Bepanzerung der alten Panzerganoiden und Ostrakodermen als eine Vererbung der von den Arthropoden (z. B. Gigantostraca) übernommenen Panzerdecke auf. Kurz zusammengefaßt darf man wohl sich dahin schlüssig werden, daß der Fisch in seiner vollkommensten Form nur ein Produkt langdauernder Anpassung an das Wasserleben ist und daß er von einer Urform abstammt, welche diese Vollendung noch nicht besaß, sondern ein schwerfälliges, mit der Schwimmbewegung nur wenig vertrautes Küstentier darstellte, das sich auf dem Boden mit Hilfe gegliederter Extremitäten vorwärtsbewegte und in seiner Bepanzerung am meisten an die Krustaceen erinnert.

Es ist nicht anzunehmen, daß krustaceenartige Arthropoden die

direkten Vorläufer der Panzerganoiden waren, sondern daß dazwischen noch eine lange Reihe von Zwischenformen liegt, bei welchen sich allmählich die für die Vertebraten so wichtige Chorda dorsalis entwickelte, die Sonderung der Muskulatur in Metameren und die Reduktion der Extremitäten auf zwei Paare vollzog, ob aber diese „Protochordaten“ Land- oder Wasserbewohner waren, ist eine Frage, die von SIMROTH zugunsten des Landes, von JÄKEL zugunsten des Wassers entschieden wird. Ich möchte mich hierin JÄKEL anschließen und seinen hierfür geltend gemachten Gründen noch einen weiteren gewichtigen beifügen, nämlich die ausgesprochene Kiemenatmung aller Fische. Diese kann sich nach allen unseren Erfahrungen nur im Wasser bewähren und ausbilden und wurde wohl sicher auch von den Arthropoden, wenn wir solche als die Ahnen einsetzen. übernommen. Wir beobachten nun zwar vielfach, daß sich die Kiemenatmung in Lungenatmung umwandelt, aber niemals das Umgekehrte. Es scheint dies aus bestimmten histologischen Gründen ausgeschlossen und dementsprechend behalten auch alle an das Wasser angepaßte Landtiere ihre frühere Lungenatmung bei, auch wenn die Anpassung so weit vorgeschritten ist wie bei den Meersauriern und Waltieren, daß eine vollständige Umwandlung ihres Körperskelettes Platz gegriffen hat.

Haben wir demgemäß in den Fischen eine dem Wasserleben entsprechende Ausbildung und Umformung der Urvertebraten zu sehen, so können wir ebenso eine dem Landleben angepaßte Parallelreihe beobachten. Diese zweigt schon ungemein früh ab und weist nach den Untersuchungen von JÄKEL auf gemeinsame Stammeltern der Panzerganoiden resp. Plakodermen und der ältesten Stegocephalen hin. Bei diesen wie bei den Amphibien überhaupt bleibt noch die Doppelnatur in der Entwickelung gewahrt, aber bald schlägt die Natur des echten Landbewohners durch und führt nun zu der herrlichen Vorwärtsentwickelung, die keinen Halt mehr kennt und in den Säugetieren einerseits und den Vögeln anderseits ihren Höhepunkt findet.

Ziehen wir aus allem zusammen den Schluß, so dürfen wir zwar an dem alten Satze „omne vivum ex mare“ in dem Sinne festhalten. als die eigentlichen Wurzeln unserer großen Tierstämme allerdings bei den Wasserbewohnern zu suchen sind, daß aber die Entwickelung im Wasser eine langsame und schleichende ist. Demgegenüber beobachten wir bei allen zum Landleben übergetretenen Formen eine überraschende Entwickelung, die sich nicht nur in

größerer Mannigfaltigkeit der Form, sondern auch in einem gewissen Drängen nach fortschreitender Entwickelung kundgibt. So kommt es, daß im Wasser Dauertypen sich entwickeln und die Gesamtentwickelung in gewissen Grenzen beschränkt bleibt, während auf dem Lande sowohl innerhalb der Tiergruppen selbst die vollendetsten Typen entstehen, als auch die Entwickelung der Lebewesen im ganzen ihrem Höhepunkt zustrebt.

II. Die Grundprinzipien der Anpassung von Landtieren an das Wasserleben.

Wir haben in dem vorangegangenen Abschnitt das Prinzip aufgestellt, daß zwar die Urstämme des Tierreiches im Meere wurzeln, daß aber die energische Vorwärtsentwickelung auf das Land verlegt werden muß und daß insbesondere alle lungenatmenden Tiere entwickelungsgeschichtlich als echte Landbewohner zu betrachten sind. Nun kennen wir bekanntlich eine große Anzahl teils rezenter, teils fossiler Tiergruppen aus dem Reiche der Reptilien und Säugetiere, welche ausgesprochene Meeresbewohner sind und es kann die Frage aufgeworfen werden, ob diese Lebensweise als atavistischer Anklang an frühere Urzustände oder als Neuerwerbung in Form von Anpassung an das Wasserleben aufzufassen ist. Im einen Falle würden die marinen Bewohner z. B. die Ichthyosaurier und Plesiosaurier unter den Reptilien, die Waltiere, Sirenen und Robben unter den Säugetieren gewissermaßen Stammformen darstellen, auf die sich die landlebenden Reptilien resp. Säuger beziehen lassen müßten, im anderen Falle würden wir darin vorgeschrittene Tiergruppen zu erblicken haben, welche nur eine neue Richtung der Entwickelung eingeschlagen haben. Es herrscht wohl unter den Zoologen wie unter den Paläontologen heutzutage Übereinstimmung darüber, daß wir nicht das erstere, sondern das letztere anzunehmen haben, und daß Beobachtungen dafür sprechen, daß alle marinen Reptilien und Säugetiere auf Landformen zurückzuführen sind. Nicht so einig, ja zum Teil völlig im Dunkeln ist man dagegen über die verwandtschaftlichen und stammesgeschichtlichen Beziehungen, und vielfach begegnet man dem Fehler, daß die aus der Anpassung an das Wasserleben sich ergebende Konvergenz in dem anatomischen Bau des Körpers entwickelungsgeschichtlich verwertet wird, was natürlich stets zu Irrtümern führen muß. Man kann niemals, um ein drastisches Beispiel herauszugreifen, einen Schwertfisch, Ichthyosaurier und einen Delphin in eine phylogenetische Reihe bringen, obgleich

sie im Körperbau große Analogien aufweisen, ebensowenig wie wir in einem Pterodaktylen den Ahnen einer Fledermaus sehen dürfen. Wohl ist man sich hierbei im Prinzip vollständig klar, aber vielfach fehlt es, wie wir sehen werden, an der exakten Durchführung.

Um uns die vielfachen Veränderungen bei der Anpassung von Landformen an das Wasserleben klar zu machen, müssen wir vor allem die Grundzüge und Gesetze kennen lernen, nach welchen diese vor sich geht. Sie wiederholen sich mehr oder minder klar in allen neueren Arbeiten, welche einzelne an das Wasserleben angepaßte Gruppen behandeln und was in jedem einzelnen Falle zum Ausdruck kommt, darf wohl auch auf das Ganze übertragen werden. Es ist eine harmonische Verbindung der Theorien unserer beiden größten Forscher auf diesem Gebiete — Lamarck und Darwin, wozu noch ein weiteres wichtiges Grundgesetz tritt, das von Th. Eimer aufgestellt und durchgeführt wurde. Lamarck lehrt uns die Umbildungen, welche das Skelett durch den Gebrauch resp. Nichtgebrauch seiner einzelnen Teile erfahren hat, nach Darwin's Lehre befestigen sich diese Anpassungserscheinungen durch die Vererbung erworbener Eigenschaften und Eimer fügt als wichtigen Faktor für die Gestaltung des Skelettes das Gesetz des Gleichgewichts oder der Kompensation hinzu. Diese drei entwickelungsgeschichtlichen Fundamentalgesetze finden kaum irgendwie schönere Anwendung als bei der vorliegenden Studie und auf sie lassen sich, wie wir sehen werden, alle die dabei zutage tretenden Erscheinungen beziehen.

Ausgehend von dem Lamarck'schen Zweckmäßigkeitsprinzip stehen wir zunächst vor der Frage, was überhaupt von Landtieren bei dem Übergang in das wässerige Element anzustreben ist, um dort Vorteile gegenüber dem Landleben zu erlangen. Diese Frage ist leicht zu beantworten, denn in erster Linie mußte es die Fertigkeit der raschen Vorwärtsbewegung im Wasser, d. h. das Schwimmen sein. Das Ideal dieser Bewegungsart sehen wir in dem Fische mit schlankem, vorne und hinten zugespitztem Körper, glatter Oberfläche und mit Flossen an Stelle der Extremitäten. Diese Gestalt hat sich, wie wir bereits erwähnt haben, im Laufe langer geologischer Perioden langsam aus der marinen Abteilung der Wirbeltiere, d. h. der Fische herausgebildet und entspricht allen Anforderungen der Zweckmäßigkeit eines Wasserbewohners. Es verkörpert gewissermaßen das Prinzip eines modernen Schraubendampfers, indem auch beim Fische die Schwanzflosse gleich einer Schraube die Vorwärtsbewegung über-

nimmt, während die Seitenflossen den Schlingerkielen unserer Schnelldampfer und zugleich dem Steuer entsprechen und mehr zur Gleichgewichtshaltung und zum Drehen und Wenden dienen. Ebenso wie wir aber auch bei unserem modernen Schiffsbau neben den lediglich auf rasche Vorwärtsbewegung berechneten Schraubendampfern Schiffe mit möglichst großer Stabilität konstruieren, so finden wir auch in der wasserbewohnenden Tierwelt noch das Prinzip des Flach-



Fig. 1. Schema einer Anpassungsform nach dem Prinzip der Schraubenbewegung.



Fig. 2. Schema einer Anpassungsform nach dem Prinzip der Ruderbewegung.

bootes mit weit ausladenden Rudern verkörpert, und wir werden sehen, daß auch diese Form sich in gewissen Fällen äußerst zweckmäßig bewährt hat. Mit diesen beiden Schiffstypen sind gewissermaßen die beiden Idealformen gekennzeichnet, welche das Leben im Wasser anzustreben hat, aber dieselben verlangen so gewaltige und durchgreifende Änderungen in dem Körperbaue eines Landbewohners, daß dieselben nur sehr langsam erreicht werden, denn sie sind nicht nur mit einer Umformung der Extremitäten und des Körperbaues, sondern auch mit einem Schwinden vieler auf dem Lande vorteil-

hafter, im Wasser aber unnützer, ja selbst hinderlicher Organe verbunden.

Der Körperbau des Landtieres strebt einerseits eine rasche Bewegung und Kraft zur Erreichung der Beute und anderseits Schutz gegen äußere Feinde und klimatische Einflüsse an. Die Bewegungsfähigkeit wird dadurch erreicht, daß der Rumpf vom Boden abrückt, um die Reibung zu vermindern und so sehen wir den Körper gewissermaßen auf 4 Säulen gestellt, die als Vorder- und Hinter-Extremitäten die Bewegung vermitteln. Die Verbindung der Extremitäten mit dem Körper muß eine möglichst innige sein und wird vermittelt durch den Brust- und Beckengürtel, aber auch der übrige Bau des Rumpfes verlangt eine feste, wenn auch bewegliche Stütze. und dementsprechend ist die Wirbelsäule kräftig aber äußerst gelenkig gebaut. Das Übergewicht gegenüber anderen Tieren wird entweder durch Schnelligkeit oder durch Kraft des Gebisses erreicht und demgemäß ist das Schwergewicht der Muskulatur teils auf die Extremitäten, teils auf das Gebiß verlegt, letzteres besonders bei den aggressiven fleischfressenden Landbewohnern. Zum Schutze gegen Feinde dienen außerdem besondere Entwickelungen der Cutis- und Epidermisgebilde, wie Knochenpanzer, Hornplatten, Stacheln u. dergl., während die klimatischen Einflüsse bei den warmblütigen Säugetieren durch den Schutz der Haare ausgeglichen werden. Ein Blick auf die Tierwelt zeigt wie unendlich mannigfach die Mittel und Wege sind, welche die Natur eingeschlagen hat, um den einzelnen Formen eine Sicherheit und Lebensfähigkeit zu gewähren. Daß dabei eine Hauptrolle die verschiedenartige Nahrung bildet, welche in jedem einzelnen Falle wieder eine besondere Anpassung mit sich bringt, ist ja selbstverständlich und es würde ins Endlose führen, dieses Thema auch nur einigermaßen erschöpfend zu behandeln.

Stellen wir demgegenüber die Anforderungen, welche das Leben im Wasser an den Körper stellt, so überzeugen wir uns leicht, daß hier ganz andere Faktoren maßgebend sind. Es muß dabei vorausgeschickt werden, daß für die Anpassung an das Wasserleben im allgemeinen die fleischfressenden Tiere in Betracht kommen, da natürlich die Verhältnisse für Pflanzennahrung auf dem Lande günstiger liegen als im Wasser. Es gibt freilich auch einige Ausnahmefälle, die wir später kennen lernen werden, aber diese sind nicht maßgebend für die Zusammenstellung der Grundgesetze. Dagegen ist von Wichtigkeit, daß wir als Anpassungsformen stets kräftigen und relativ großen Tieren begegnen, welche dem Kampfe im neuen

Elemente gewachsen sind, während kleine schwache Tierarten gewiß bald den zahlreichen und ungewohnten Feinden hätten erliegen müssen. Es ist deshalb kein Zufall, daß fast alle diese Wasserbewohner eine stattliche Größe aufweisen und sich in ihren Endgliedern zu Riesenformen entwickeln. Der Aufenthalt im Wasser ist zunächst mit einer nahezu vollständigen Aufhebung des Körpergewichtes als eine von dem Tiere zu tragende Last verbunden, da der Körper im allgemeinen dem spezifischen Gewichte des Wassers fast gleichkommt. Ich habe selbst einmal im Golfe von Neapel im Taucheranzug einige Zeit auf dem Meeresboden zugebracht und das ganz eigenartige Gefühl kennen gelernt, welches die Aufhebung des Eigengewichtes mit sich bringt. Das Aufschnellen mehrere Meter über den Meeresboden bei ganz geringem Abstoß, das langsame Absinken, das Hingleiten am Boden bei nur geringer Ruderbewegung mit den Händen erzeugt ein Gefühl der Körperlosigkeit und gibt uns einen Begriff von der geringen Muskeltätigkeit der Wassertiere bei der Vorwärtsbewegung. Es ist natürlich, daß das Tier in dem neuen Medium eines viel geringeren Stützapparates bedarf und dementsprechend ist auch der Knochenbau ein weniger fester als bei den Landtieren. Dies macht sich ganz besonders bei den Meersäugern gegenüber den Landsäugern geltend.

Dazu kommt nun die Umformung des Körpers in dem bereits erwähnten Sinne der Schrauben- oder Ruderbewegung. Diese Umformung macht sich zunächst am meisten an den Extremitäten bemerkbar, deren Funktion als Stützen des Körpers gänzlich aufgehoben wird, während zugleich die Gehbewegung in eine Ruderbewegung sich umwandelt. Dies bringt zweierlei mit sich, einerseits eine Verkürzung der als Stützen dienenden Teile der Extremität, d. h. des Armes und Beines verbunden mit einem Schwund der Aufhängeapparate am Rumpf, d. h. des Schulter- und Beckengürtels, anderseits eine Verbreiterung und Verstärkung des als Ruder brauchbaren distalen Teiles der Extremität, d. h. der Hand und des Fußes. Bei den meisten der Wasserbewohner, bei welchen der Typus der Schraubenbewegung sich entwickelt, wird aber die Funktion der Schraube nicht wie z. B. bei den Robben von der Hinterextremität übernommen, sondern es entwickelt sich die terminale Endigung der Wirbelsäule zu einer eigentlichen Schwanzflosse. In diesem Falle wird die Hinterextremität vollständig außer Dienst gestellt und verkümmert gemeinsam mit dem Becken.

Nach dem Gesetze der Ausgleichung oder Kompensation wird aber nun der Überschuß an Materie anderweitig im Körper verwendet und kommt der Wirbelsäule zugute, welche eine Streckung unter Vermehrung der Wirbelkörper erfährt, und zwar betrifft dies hauptsächlich den Schwanz mit seiner wichtigen neuerworbenen Funktion, aber auch häufig den Rumpf selbst. Dagegen wird der Hals bei diesem Typus gedrungen und mehr oder minder starr wie bei den Fischen. Der Schädel dagegen, mit welchem das Tier das Wasser durchschneidet, ist groß und nach vorne zugespitzt, was durch eine mächtige Entwickelung der Gesichtsteile erreicht wird. Der auf diese Weise gebildete große Rachen ist natürlich für die Ergreifung der Nahrung von Vorteil, da das Tier genötigt ist, gleich den Raubfischen auf die Beute loszuschießen und diese zu erfassen. Auf diese Weise entstehen Typen, welche dem Fische am meisten gleichen und uns von den Ichthyosauriern, Mosasauriern, Thalattosuchiern und den Walen am meisten bekannt sind.

Der andere Typus, dessen Bewegungsart ich mit der Ruderbewegung an einem Flachboote verglichen habe, erreicht seine Vorteile beim Wasserleben auf andere Weise. Hier wird die Vorwärtsbewegung nicht durch eine Schwanzflosse, sondern durch die Extremitäten übernommen, und demgemäß finden wir bei diesen beide Extremitätenpaare als lange Ruderflossen entwickelt. Der Rumpf dieser Typen ist nicht gestreckt, sondern gedrungen und breit und die Bauchseite wird geschützt durch ein Plastron, das teils aus dem Brust- und Beckengürtel, teils aus Knocheneinlagerung in der Brust- und Bauchmuskulatur in Form von sogen. falschen Rippen oder Abdominalrippen oder auch von Hautverknöcherungen gebildet ist. Da diese Tiere weniger dazu geeignet sind, das Wasser wie ein Fisch zu durchschneiden, so ist auch der Kopf und Hals in ganz anderer Weise entwickelt. Der Schädel ist klein und ragt auf langem beweglichen Halse aus dem Rumpfe hervor, wodurch das Tier befähigt ist, in weitem Umkreise seine Beute zu erhaschen. Eine Korrelation zwischen Kopf und Hals ist insofern zu beobachten, als wir mit der Größenzunahme des Schädels eine Verkürzung des Halses Hand in Hand gehen sehen, wofür die Plesiosauriden treffliche Beispiele bieten. Dieser Typus der Ruderbewegung ist am besten vertreten durch die Gruppen der Plesiosaurier und der Seeschildkröten.

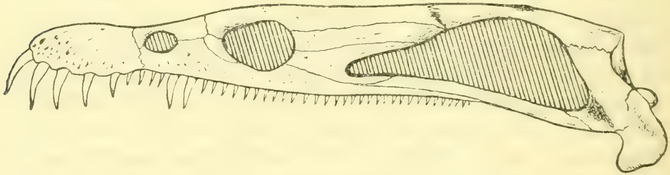
Während uns bisher im wesentlichen die Umformung des Skelettes und der damit zusammenhängende Bau des Körpers be-

schäftigt hat, müssen wir unser Augenmerk auch noch auf die Umgestaltung einzelner Organe bei der Anpassung an das Wasserleben richten. Es sind dies die bei den Landtieren so verschiedenfach entwickelten Cutis- und Epidermisgebilde, welche zum Schutze gegen Feinde und äußere Einflüsse dienen. Sie verkümmern fast durchgehend im Wasser oder verschwinden sogar bei durchgreifender Anpassung vollständig. So verkümmert bei den Seeschildkröten der geschlossene Panzer, die jurassischen Meerkrokodilier (Thalattosuchier) haben die Cutisverknöcherungen gänzlich eingebüßt, den Waltieren fehlt die Behaarung etc. Auch die Bezahnung erleidet bei vielen Arten eine Umwandlung, denn die Seeraubtiere beanspruchen als Gebiß lediglich einen Rechen, der die erfaßte Beute zurückhält; dementsprechend finden wir meist sehr viele aber einfach spitzkonische Zähne und wo vorher bei der Landform eine differenzierte Bezahnung vorhanden war, wandelt es sich rasch in ein einfaches homodontes Gebiß um. Wir werden hierfür in den Zeuglodonten und Waltieren treffende Beispiele kennen lernen und dabei noch manche andere Momente von Schwund oder Umwandlung einzelner Organe zu beobachten haben, doch möge das hier Angeführte zur Festlegung der Grundprinzipien der Anpassungserscheinungen genügen, um darauf später zurückgreifen zu können.

III. Die Meer-Reptilien.

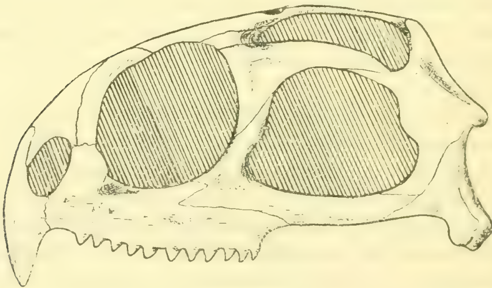
Es war durchaus natürlich, daß die Systematik der Reptilien dem lebenden Materiale angepaßt wurde und von der Formenkenntnis dieser Arten ausging; es schien auch zunächst sehr leicht, die fossilen Vertreter in die Gruppen der rezenten Arten einzureihen, oder half man sich im schlimmsten Falle mit der Aufstellung einiger neuer Ordnungen. Je mehr aber das paläontologische Material anwuchs und je mehr man sich bemühte, durch vergleichend anatomische Studien einen Zusammenhang zwischen den rezenten und fossilen Vertretern herauszufinden, desto unzulänglicher erwies sich die alte Systematik. Von Jahr zu Jahr mehrt sich die Summe der fossilen Reptilien, von denen insbesondere diejenigen der paläozoischen und mesozoischen Periode vielfach Vertreter aufweisen, die als vollständig ausgestorben gelten können und an die lebenden Arten so gut wie keinen direkten Anschluß zeigen. Wie überwiegend das paläontologische Material über das rezente ist, lehrt uns ein Blick auf die systematische Übersicht, z. B. in ZITTEL's Handbuch, der 9 Ordnungen der Reptilien aufstellt, welche sämtlich bereits im Mesozoikum ver-

treten sind, von denen aber nur 4 in die Jetztzeit herübergreifen. In neuester Zeit hat nun der amerikanische Forscher H. F. Osborn[1], der als ein vorzüglicher Kenner sowohl des fossilen wie des rezenten Materiales gelten darf, den Versuch einer neuen Systematik gemacht, die einen ganz wesentlichen Fortschritt bedeutet, da sie alles bis jetzt bekannte Material berücksichtigt. Mag diese neue Gliederung auch im einzelnen noch vielfach ausgebaut werden, so darf sie doch



Nothosaurus.

Fig. 3. Typus eines langgestreckten Synapsiden-Schädels mit einem einzigen Schläfendurchbruch.



Hatteria.

Fig. 4. Typus eines gedrungenen Diapsiden-Schädels mit doppeltem Schläfendurchbruch.

vorläufig als eine Grundlage angesehen werden, die eine Fülle neuer Gesichtspunkte liefert. Osborn geht von dem Bau des Schädels aus und unterscheidet 2 Hauptgruppen, welche er als Synapsiden und Diapsiden bezeichnet.

Von diesen stellen die Synapsiden zweifellos den älteren Typus dar; maßgebend ist, daß bei diesen die Knochenbrücke, welche

[1] H. F. Osborn, The Reptilian subclasses Diapsida and Synapsida etc. Memoirs of the American Museum of nat. Hist. Vol. 1 Part VIII. 1903.

vom Gesichtsteil des Schädels nach der eigentlichen Schädelkapsel führt, einfach angelegt und daß demgemäß nur ein einziger Schläfendurchbruch am Schädel ausgebildet ist. Alle diese Formen, als deren bekanntester Vertreter der Schildkrötenschädel angesehen werden kann, zeigen kurze gedrungene Köpfe, in welchen der Gesichtsteil zurücktritt und bei denen auch der Rumpf, insbesondere im Brust- und Beckengürtel, eine gedrungene kräftig angelegte Form aufweist. Die Diapsiden, deren Hauptmerkmal in der doppelten Anlage der nach hinten führenden Knochenbrücken und demgemäß in 2 Schläfendurchbrüchen zu suchen ist, sind als die jüngere Gruppe der Reptilien anzusehen. Bei diesen finden wir vielfach langgestreckte Schädel mit mächtiger Entwickelung der Gesichtsteile und ebenso langgestreckte Körper mit schwachen, zur Reduktion geneigten Brust- und Beckengürteln.

Ich würde nicht dieses Gewicht auf die Osborn'sche Systematik der Reptilien gelegt haben, wenn sie nicht zugleich auch eine vollständige Übereinstimmung mit den Beobachtungen über die Anpassung an das Wasserleben zeigen würde, was nicht zum wenigsten die Richtigkeit dieser neuen Gliederung bestätigt. Es zeigt sich nämlich, daß alle Anpassungsformen aus der Gruppe der Synapsiden nach dem Prinzip der Ruderbewegung, wie ich es im vorigen Abschnitte geschildert habe, gebaut sind, während wir bei den Diapsiden durchgehend das Prinzip der Schraubenbewegung ausgebildet finden. Wenn ein derartig fundamentaler Unterschied in der Art der Anpassung sich mit der Systematik in Einklang bringen läßt, so können wir im voraus versichert sein, daß diese in ihren Grundzügen das Richtige getroffen hat. Ich schließe mich deshalb der Osborn'schen Gliederung der Reptilien an und wir betrachten deshalb

A. Die Synapsida mit Anpassung an das Wasserleben nach dem Prinzip der Ruderbewegung.

Von dieser großen und formenreichen Abteilung der Reptilien, die entwickelungsgeschichtlich um so wichtiger und interessanter ist, als wir einzelne Stämme derselben als die Vorläufer der Säugetiere anzusehen haben, ist nur eine einzige Gruppe auf die Jetztzeit übergegangen, und zwar die der Schildkröten.

1. Die **Schildkröten** (Testudinata) sind gewiß ein uralter Stamm der Reptilien, aber leider liegt die Stammesgeschichte derselben vollständig in Dunkel gehüllt. Wie ich schon früher (diese

Jahresh. 1903. S. 94) ausgeführt habe, können wir uns die Urschildkröten als landlebende grabende Reptilien vorstellen, bei welchen sich in konvergenter Entwickelung wie bei einzelnen grabenden Edentaten, z. B. den Gürteltieren, ein schützender Panzer ausbildete, in welchen sich das Tier zurückziehen konnte. Entsprechend der Arbeitsleistung wurden die Extremitäten zu ausgesprochenen Grabfüßen mit den charakteristischen Verkürzungen und Verkrümmungen der Skelettteile. Damit war im wesentlichen schon der Typus der Landschildkröte gegeben und in der Tat finden wir auch bereits in der Trias im Stubensandstein eine echte Landschildkröte — *Proganochelys Quenstedti* —, die sich vollständig dem Typus der heute lebenden Pleurodiren, d. h. Formen, bei welchen das Becken mit dem Panzer verwachsen ist, anreihen lassen. Diese Pleurodiren treten demnach bereits in der Trias als ein „perfekter Typus" (Rütimeyer) auf, erhalten sich bis zur Jetztzeit als Landbewohner und zeigen nur noch geringe Formenveränderung. Ihnen gegenüber lernen wir in den Kryptodiren, bei welchen das Becken nicht mit dem Panzer verwachsen ist, einen mehr „plastischen Typus" (E. Fraas) kennen, der sich im Laufe der geologischen Perioden auf das mannigfaltigste verändert. Der wesentlichste Faktor dabei ist die Anpassung an das Wasserleben. Auf dem Wege vom Lande (Chersidae) zum Sumpfe (Emydae), und Flusse (Trionychidae), dann zur Küste (Chelydridae) und schließlich ins offene Meer (Chelonidae) entstand die Fülle neuer Typen, die zum größten Teile auch in der Jetztzeit noch vertreten sind und deren Übergangsglieder wir zuweilen in trefflicher Weise durch paläontologische Funde belegt finden. Insbesondere sind uns die Übergangsformen vom Süßwasser zu Meerformen als die Thalassemyden des oberen Jura gut bekannt, welche eine ausgesprochene Zwischenstellung zwischen den Emyden und Cheloniden einnehmen. Den vollkommensten Grad der Anpassung an das Meer zeigen die Lederschildkröten oder Dermochelyden, bei welchen nicht nur die Extremitäten vollständig zu Flossen umgewandelt erscheinen, sondern bei welchen auch der starre Knochenpanzer geschwunden und nur noch eine weiche Lederhaut übrig geblieben ist.

In den Seeschildkröten lernen wir, wie schon verschiedenfach hervorgehoben, den Typus derjenigen wasserbewohnenden Reptilien kennen, deren Bau dem Prinzip der Ruderbewegung entspricht. Zugleich sehen wir auch bei diesen, welche Vollendung auch bei dieser Bewegungsart im Wasser erreicht werden kann. Wer je Gelegenheit

gehabt hat, Meerschildkröten in ihrem Elemente sich tummeln zu sehen, der wird gewiß zugeben, daß man sich kaum etwas Schöneres und Eleganteres denken kann. Das ist mehr ein Schweben im Wasser, als ein Schwimmen, und die ruhigen sicheren Bewegungen sind am meisten vergleichbar dem Fluge eines Raubvogels: scheinbar ohne alle Anstrengung durchschneiden sie das Wasser, verharren dann wieder in größter Ruhe in jeder Wasserschicht, um dann plötzlich wieder mit scharfem Rucke und größter Sicherheit auf eine Beute loszuschießen.

2. Die **Sauropterygier** (Plesiosaurier z. T.). Während die Schildkröten einen uralten Dauertypus darstellen, der wohl im Haushalte der Natur auch heute noch fast dieselbe Rolle spielt, wie er sie durch die ganze Tertiärzeit und im wesentlichen auch in der mesozoischen Periode gespielt hat, zeigen die Sauropterygier, wenigstens soweit bis jetzt bekannt, eine Beschränkung auf die mesozoische Periode. Wohl mögen die Stammformen derselben weit in das Paläozoikum zurückreichen und nächste Stammesverwandtschaft mit den hypothetischen Urschildkröten aufzuweisen haben, aber wir kennen die einen so wenig wie die andern, und ebensowenig sind uns Vertreter dieser Gruppe aus der Tertiärzeit bekannt. Dagegen besitzen wir eine große Anzahl von Überresten aus Trias, Jura und Kreide, welche sich in vortrefflicher Weise ergänzen und entwickelungsgeschichtlich ein hohes Interesse beanspruchen, da sie sich zu einer geschlossenen Reihe gruppieren lassen, in welcher die Anpassung eines ursprünglichen Landreptiles an das Meer zum Ausdruck kommt.

Die ältesten bekannteren Vertreter finden sich in der Trias und zwar hauptsächlich im Muschelkalk und werden als Gruppe der Nothosauriden zusammengefaßt. Von besonderer Bedeutung für unsere Studien sind unter diesen die zierlichen, ziemlich schlank gebauten Arten, wie *Pachypleura*, *Dactylosaurus* und *Neusticosaurus*, welche alle nur ganz geringe Größe (selten mehr als 0,5 m) erreichen und ausgesprochene Landbewohner waren. Hierfür spricht der schlanke eidechsenartige Körperbau mit kleinem Kopf, mäßig langem Hals, gestrecktem Rumpf, langem Schwanz und wohlausgebildeten Gehfüßen. An diese Formen reihen sich solche an, wie *Lariosaurus* und *Simosaurus*, bei welchen der Körperbau gedrungener erscheint und zwar besonders durch breitere Anlage des Rumpfes. Die kräftigen Rippen legen weit aus und die Bauchseite wird durch Entwickelung von Bauchrippen und Verbreiterung des ventralen Teiles von Brust- und Beckengürtel geschützt. Dem breiten und gedrungenen

Rumpfe entsprechen die Extremitäten nicht, denn diese erscheinen im Verhältnis zum Körper schwach und waren zur Bewegung auf dem Lande ungeeignet. Wir erkennen hierin bereits die Anpassung an das Wasserleben, welche bei *Nothosaurus* selbst noch mehr hervortritt und sich in der Verbreiterung des Rumpfes, der Verstärkung der ventralen Teile desselben und Versteifung des vorderen Schwanzteiles, und der Umwandlung der Extremitäten in Schwimmfüße kundgibt. Immerhin sind die Nothosaurier noch nicht als echte Meeresbewohner aufzufassen, sondern als Küstentiere, die ihre Beute bald im Meere, bald im Süßwasser und wohl zuweilen auch auf dem Lande suchten.

Echte Meeresbewohner dagegen waren die Plesiosaurier, welche sich stammesgeschichtlich an die Nothosaurier anschließen, aber nun alle die zum Wasserleben nötigen Organe in der besprochenen Weise umgewandelt haben. Die Verkürzung des Rumpfes, die bereits bei *Lariosaurus* und *Nothosaurus* angebahnt ist, kommt bei den Plesiosauriern in verstärktem Maße zum Ausdruck. Die Bauchseite wird durch Bauchrippen und besonders durch eine Verbreiterung des ventral verschobenen Brust- und Beckengürtels wie durch ein Plastron oder Bauchschild geschützt. Die Extremitäten sind vollständig dem Wasserleben angepaßt und als Paddeln entwickelt, welche weniger breit als lang auslegen. Dementsprechend sind zwar die Skelettelemente des Unterarmes und Beines (Ulna und Radius, sowie Tibia und Fibula) verkürzt, die Elemente von Hand und Fuß dagegen voll und gestreckt entwickelt, ja es tritt sogar, wie z. B. bei einzelnen Walen, eine Hyperphalangie ein, d. h. es zeigen sich mehr Phalangen als die landlebende Stammform hatte, eine Erscheinung, die von Kükenthal auf Hemmungserscheinungen des Verknöcherungsprozesses beim Wasserleben zurückgeführt wird. Bekanntlich ist bei allen Plesiosauriden der Schädel relativ klein, der Hals und auch der Schwanz lang, so daß man die Körperform des Tieres mit einer durch eine Meerschildkröte gezogenen Schlange verglichen hat. Ganz eigenartig und ein trefflicher Beleg für das Eimer'sche Gesetz der Kompensation oder des Gleichgewichts (vergl. S. 356) ist das Verhältnis von Kopf und Hals. Man ist versucht anzunehmen, daß hierbei gewissermaßen stets mit derselben Masse gewirtschaftet wird und daß nur durch eine Verschiebung zugunsten des einen oder anderen Organes die Proportionen geändert sind. So können wir für den Normaltypus der Plesiosaurier etwa ein Verhältnis von Kopf zu Hals wie 1 : 2 annehmen, während die Länge des Halses

der des Rumpfes gleichkommt. Nun finden wir aber auf der einen Seite extreme Formen, wie z. B. *Plesiosaurus homalospondylus* aus dem oberen Lias von England mit sehr kleinem Kopf und ungemein verlängertem Halse, so daß die Proportionen von Kopf und Hals sich wie 1 : 9 verhalten, wobei der Hals mehr als die doppelte Länge des Rumpfes erreicht; auf der andern Seite sehen wir z. B. bei *Pliosaurus* einen mächtigen Schädel und dafür einen sehr kurzen Hals entwickelt, so daß der Kopf doppelt so lang als der Hals ist. Zwischen diesen Extremen liegen alle möglichen Übergänge.

Die Plesiosaurier sind ausschließlich große Tiere, deren Länge bei ausgewachsenen Tieren nicht unter 2 m herunterging, dagegen nicht selten 5 und mehr Meter erreicht. Insbesondere treten in den jüngeren Formationen riesige Formen auf, die zugleich auch als Endglieder der Entwickelungsreihen anzusehen sind.

Im allgemeinen dürfen wir annehmen, daß die Bewegungsart der Plesiosaurier ganz ähnlich derjenigen der Seeschildkröten war, und daß sie sich wohl mit derselben Leichtigkeit und Eleganz im Wasser tummelten. Die Geschwindigkeit war vielleicht eine geringere, wurde aber ausgeglichen durch die Beweglichkeit des Schädels auf dem langen gelenkigen Halse, indem hierdurch die Beute aus weiterer Entfernung nach allen Richtungen hin ergriffen werden konnte. Zweifellos waren alle Plesiosaurier ausgesprochene Fleischfresser, deren Nahrung im wesentlichen aus Fischen bestand und der Fang derselben mußte ihnen um so leichter werden, als viele der damaligen Formen, nach ihrem plumpen Körperbau zu schließen, nur mäßige Schwimmer waren.

3. Die **Anomodontia** bilden zwar eine der formenreichsten und interessantesten Gruppen der Synapsiden, denn bei ihnen finden wir am meisten Anklänge an die späteren Säugetiere, so daß die Annahme gerechtfertigt erscheint, daß diese stammesgeschichtlich verwandt sind. Für unsere Studie jedoch sind diese merkwürdigen und häufig recht fremdartigen Reptilien von untergeordnetem Interesse, da sie fast ausschließlich Landbewohner waren und während der ganzen Zeit ihrer Herrschaft, welche in die paläozoische und den Anfang der mesozoischen Periode fällt, blieben. Nur eine Gruppe derselben hat für uns Interesse, nämlich die Plakodontier, bekannt durch ihre großen Pflasterzähne im Ober- und Unterkiefer, welche auf die Ernährung durch Muscheln und Krebstiere hinweist. Es waren dies sicherlich Anpassungsformen an das Wasserleben, aber leider sind sie uns in ihrem Skelett noch recht wenig bekannt. Es ist

nicht unwahrscheinlich, daß hierher auch die von Jäkel beschriebene interessante *Placochelys* aus der oberen Trias vom Plattensee gehört, ein Tier mit den Pflasterzähnen der Plakodontier, auch im Schädelbau an diese erinnernd, aber mit einem kräftigen Panzer bedeckt. Jäkel hält *Placochelys* zwar für eine bezahnte Urschildkröte, aber ich kann mich ihm hierin nicht anschließen, da ich deren Entwickelung auf das Land verlege und da bereits in der schwäbischen oberen Trias vollkommen ausgebildete Landschildkröten gefunden sind. Ich glaube mehr, daß die ganze Gruppe der Plakodontier, *Placochelys* eingeschlossen, eine kleine spezialisierte Familie gepanzerter Anomodontier darstellt, die durch Anpassung an das Wasserleben und Muschelnahrung im Gebiß sich verändert hat und daß auch die isoliert gefundenen Schilder und Panzerstücke von *Psephosaurus* und *Psephoderma* hierher gehören[1].

B. Die Diapsida mit Anpassung an das Wasserleben nach dem Prinzip der Schraubenbewegung.

Ebenso wie ich bei der Besprechung der Anpassungsformen unter den Synapsiden von der systematischen Anordnung Osborn's etwas abgewichen bin, so erlaube ich mir dies auch bei der reichgegliederten Ordnung der Diapsiden und greife zunächst diejenige Familie heraus, welche weitaus die schönste und vollkommenste Form wasserlebender Reptilien darstellt und an welcher das neue Prinzip dieser Anpassungsart am besten vor Augen geführt werden kann.

1. Die **Ichthyosauria.** In ihnen verkörpert sich gewissermaßer alles das, was wir als Ideal einer Anpassung nach dem Prinzip der Schraubenbewegung von dem Körper eines Reptiles verlangen können. Die Umwandlung ist so weit vorgeschritten, daß nahezu alle Anklänge an die ursprüngliche landlebende Stammform verloren gegangen sind und daß ein neues Wesen entstanden ist, das in seiner äußeren Form den Typus des Fisches trägt und nur in seiner Anatomie noch das Reptil erkennen läßt. Der Körperbau zeigt eine spindelförmige vorn und hinten zugespitzte Gestalt. Der Schädel verläuft in eine spitzige weit nach vorne verlängerte Schnauze, in welcher die Zähne infolge der schon einmal erwähnten Hemmung des Verknöcherungsprozesses beim Wasserleben nicht mehr in ge-

[1] Will man die Plakodontier an die Schildkröten anschließen, so müßte man jedenfalls an eine frühe Abzweigung von dem Hauptstamme und an eine Differenzierung infolge eigenartiger Ernährung und ihrer marinen Lebensweise denken.

sonderten Alveolen, sondern in einer gemeinsamen Alveolarrinne stecken, die eigentliche Schädelkapsel ist klein und schwach verknöchert, so daß das Hinterhaupt viele offene Stellen aufweist, das Auge ist groß und gegen den wechselnden Druck durch einen verknöcherten Skleroticaring geschützt. Der große gestreckte Schädel setzt fast ohne Hals an den Rumpf an, der seinerseits weit aufgewölbt und von rundlichem Querschnitt ist und in einen langen Ruderschwanz ausläuft. Die Bauchseite ist sowohl durch einen kräftigen ventral verschobenen Brustgürtel wie durch Bauchrippen geschützt. Zur Vorwärtsbewegung dienen ausschließlich Flossen, und zwar haben wir eine häutige Rückenflosse, eine große nach oben gestellte gleichfalls häutige Schwanzflosse und 2 seitliche Flossenpaare, welche den Extremitäten entsprechen. Von diesen sind die vorderen kräftig, die hinteren funktionslosen rudimentär entwickelt und namentlich hat das Becken eine starke Reduktion erfahren. Bei beiden Extremitätenpaaren macht sich aber die Umwandlung in demselben Sinne geltend, indem die ursprünglichen gestreckten Knochen verkürzt und in charakterlose Polygonalplatten umgewandelt werden. Dabei erfährt nicht nur die Zahl der Phalangen, wie wir dies schon bei den Plesiosauriern kennen gelernt haben, eine Vermehrung, sondern es tritt sogar bei einzelnen Arten eine Vermehrung der Fingerstrahlen bis zu 12 auf, um die Paddel möglichst breit zu gestalten. Die Haut der Ichthyosaurier war vermutlich ganz glatt und nur an der Rückenflosse und an dem Vorderrande der vorderen Paddeln wurden noch Versteifungen und hornige Schuppen beobachtet. Auch die Entwickelung der Brut hatte sich dem Wasserleben angeschlossen, indem die Eier nicht mehr am Lande abgelegt, sondern im Mutterleibe entwickelt wurden, so daß die Ichthyosaurier als vivipar gelten dürfen.

Das Skelett der Ichthyosaurier, sowie ihre Körperform und ihre Lebensweise ist uns sehr gut bekannt, denn im Jura sind ihre Überreste sehr häufig und insbesondere liefert unsere berühmte oberliassische Lokalität Holzmaden bei Kirchheim eine solche Fülle prachtvoller, zum Teil vollständig mit Haut bekleideter Überreste, daß deren Osteologie nur wenig zu wünschen übrig läßt. Sehr selten dagegen sind Vertreter der Ichthyosaurier außerhalb der Juraformation. Es war offenbar ein kurzlebiges Geschlecht, das in der Kreide bereits wieder ausstarb und über dessen Entwickelung in der Trias und älteren Formationen wir nur sehr wenig wissen. Die Funde aus der Trias von Oberitalien und Kalifornien, welche am meisten Auf-

schluß geben, lassen erkennen, daß auch damals schon der Typus des *Ichthyosaurus* im wesentlichen fertig war, daß aber doch Einzelheiten insbesondere im Extremitätenskelett darauf hinweisen, daß auch diese ausgebildeten Wasserreptilien auf Landformen als Grundstamm zurückzuführen sind, wenn wir auch diese selbst noch nicht kennen. Nach der primitiven Gestalt der Wirbel zu schließen, müssen die landlebenden Urformen der Ichthyosaurier sehr weit zurückliegen und einen sehr alten, vielleicht den ältesten Typus der diapsiden Reptilien darstellen.

2. **Diaptosauria.** Osborn faßt unter dieser Unterordnung seiner Diapsiden die Reptilienklassen zusammen, welche alle einen primitiven Charakter des Skelettbaues aufweisen, der unter den lebenden Arten nur noch durch die Reliktenform *Hatteria* auf New Zealand vertreten ist. Die Diaptosauria decken sich ungefähr mit der von Zittel aufgestellten Unterordnung der Rhynchocephalia und umfassen zumeist jung paläozoische und altmesozoische Arten, woraus wir schließen dürfen, daß die Blütezeit ihrer Entwickelung in die Dyas und Trias fällt. Was wir von diesen alten Formen kennen, scheinen fast ausschließlich Landreptilien gewesen zu sein, eine Ausnahme machte vielleicht nur der eigenartige *Hyperodapeton* aus dem Keuper von Schottland, dessen Gebiß Anpassung an Muschelnahrung zeigt und in ähnlicher Weise wie bei *Placodus* differenziert ist.

Erst in den Plattenkalken des obersten Weiß-Jura findet sich eine Art, *Pleurosaurus*, welcher sich zwar im allgemeinen vollständig an den landlebenden *Homöosaurus* aus derselben Formation anschließt, aber mit seinem schlangenartig gestreckten Körper, dem unverhältnismäßig langen Schwanze und den kurzen Extremitäten ausgesprochene Anpassung an das Wasserleben zeigt.

3. Die **Phytosauria**, am besten bekannt und vertreten durch unsere Belodonten und *Aëtosaurus*, bilden eine triasische Unterordnung, die in ihrem äußeren Habitus am meisten den Krokodilen gleicht, aber in ihrem Skelettbau so große Verschiedenheiten aufweist, daß eine Vereinigung mit dieser Gruppe nicht zweckmäßig erscheint. Es ist interessant, daß sich in dieser Gruppe wie bei den Krokodiliern langschnauzige (*Mystriosuchus*) und kurzschnauzige (*Belodon*, *Aëtosaurus*) Arten in vollständiger Konvergenz mit den Krokodiliern entwickelt haben und es läßt dies auf ein ähnliches Leben schließen. Es waren wohl wasserliebende Reptilien, bei welchen es jedoch nicht zu einer Anpassung an das Meerleben kam.

4. Die **Krokodilier** sind durchgehend wasserliebende Reptilien und mehr oder minder in ihren Lebensbedingungen an das nasse Element gebunden und diese Lebensweise der heutigen Krokodilier ist keine neu erworbene, sondern offenbar eine uralte. Auffallend ist nur, daß wir heutzutage die Krokodile stets nur im Süßwasser, niemals im Meere finden, während wir aus früheren Perioden, insbesondere aus der Juraformation eine Reihe echt mariner Formen kennen. Für das Studium der Stammesgeschichte dieser Reptiliengruppe macht sich aber ganz besonders mißlich der Umstand geltend, daß wir aus den älteren Perioden zwar häufig marine, selten aber terrestrische Ablagerungen erhalten haben. So erklärt es sich, daß die Krokodilier gewissermaßen als vollständig fertiger Typus und zwar mit einer marinen Form, dem *Teleosaurus* des oberen Lias, auftreten und daß man verleitet wurde, diese marinen Formen als die Stammformen anzusehen, d. h. eine Wanderung vom Meer auf das Festland und Süßwasser anzunehmen. Ich halte dies für unrichtig und führe es lediglich auf die Unzulänglichkeit unserer paläontologischen Kenntnisse zurück und bin überzeugt, daß die eigentlichen Stammformen der heutigen Krokodilier in den terrestrischen resp. limnischen Ablagerungen des Jura und der Trias zu suchen sind. Ich habe dies gelegentlich meiner Untersuchungen über die Meerkrokodilier (Palaeontographica Bd. XLIX. 1902. S. 70) ausgeführt und hebe nur hervor, daß sich nur durch eine Entwickelung auf dem Lande resp. Süßwasser der Umstand erklären läßt, daß wir in der ersten typisch limnischen Ablagerung, dem Wealden, sofort alle Hauptgruppen der heutigen Krokodilier vorfinden und daß auch die kleinen alligatorähnlichen Atoposauriden aus den lithographischen Schiefern ebensogut Land- wie Meeresreptilien gewesen sein konnten.

Die Krokodilier waren zweifellos schon in der Trias, jedenfalls im Jura ein ungemein konsolidierter Typus, der auch bis zu der Jetztzeit nur geringen Veränderungen unterlag, wobei mehr nur einzelne Organe wie die Wirbel eine Vervollkommnung erfuhren, während die Gesamtform gewahrt blieb. Auch die Teleosauriden der Juraformation schließen sich voll dem heutigen Typus der langschnauzigen Krokodile oder Gaviale an und zeigen trotz ihres marinen Lebens nur ganz untergeordnete Anpassungserscheinungen.

Dagegen lernen wir in einer anderen gleichfalls jurassischen Gruppe der Krokodilier, welche ich *Thalattosuchia* oder Meerkrokodile nannte (vergl. diese Jahresh. 1901, S. 409), eine Familie

kennen, an welcher sich in ausgezeichneter Weise die Umwandlungen des Skelettes und der Körperform nach dem Prinzip der Schraubenbewegung nachweisen läßt. Bei diesen zeigt sich der Schnauzenteil des Schädels gestreckt und vorne zugespitzt, der Hals verkürzt. der Rumpf verlängert und in einen mächtigen Ruderschwanz endigend. Daß dieser eine große Schwanzflosse wie *Ichthyosaurus* trug, ist gleichfalls festzustellen. Besonders interessant ist die Umwandlung der Vorderextremität in eine Paddel, während die Hinterextremität als funktionslos nur geringe Veränderung zeigt. Dazu kommt noch, daß der für die Krokodile so charakteristische Panzer geschwunden ist und daß die Augen durch einen Skleroticaring versteift sind. Wir erkennen in dieser Umwandlung eine vollständig konvergente Erscheinung, wie bei *Ichthyosaurus*, d. h. es wiederholt sich hier das bereits anfangs aufgestellte Gesetz der Umformung eines meerbewohnenden Diapsiden.

5. Die **Dinosaurier**, welche bekanntlich die größten Landtiere der Erde umfassen, kommen für unsere Studie nicht in Betracht, da wir bis jetzt noch keine wasserlebenden oder gar marinen Vertreter dieser mesozoischen Reptiliengruppe kennen.

6. **Squamata** oder Schuppensaurier. Es ist dies diejenige Unterordnung der Reptilien, welche mit Ausnahme der Krokodile, Schildkröten und der vereinzelten *Hatteria* alle anderen lebenden Reptilien, also die Eidechsen (Lacertilia) und Schlangen (Ophidia) umfaßt, wozu sich noch die ausgestorbene Gruppe der Pythonomorphen oder Mosasaurier gesellt. Bei den Eidechsen und Schlangen fällt offenbar der Höhepunkt der Entwickelung in die Jetztzeit, aber beide sind ausgesprochene Landbewohner und liefern nur wenig Beitrag für die Anpassung an das Wasserleben. Nur eine kleine Abteilung der Schlangen, die Hydrini oder Seeschlangen, machen eine Ausnahme, die aber insofern von Interesse ist, als diese Seeschlangen die einzigen Reptilien der Jetztzeit sind, welche eine marine Lebensweise angenommen haben. Dabei haben sie durch Verbreiterung des Schwanzteiles, d. h. durch Ausbildung eines Ruderschwanzes eine Umwandlung des Körpers erfahren, welche ihnen im Wasser außerordentlich zu statten kommt und sie befähigt, ebenso leicht wie ein Aal sich im nassen Elemente zu bewegen. Es ist interessant, daß die Anpassung an das Meer eine so ausgesprochene ist, daß diese Tiere sich auf dem Lande überhaupt nicht mehr fortbewegen können, und daß sie deshalb auch keine Eier auf dem Lande ablegen, sondern diese im eigenen Körper zur Entwickelung kommen

lassen, also wie die Ichthyosaurier vivipar sind. Bekanntlich gehören die Seeschlangen zu den Giftnattern und werden wohl mit Recht nur als eine Anpassungsform dieser formenreichen Gruppe an das Meerleben angesehen.

Eine sehr schöne Anpassungsreihe liefern die Mosasaurier oder Pythonomorphen, deren Entfaltung in die obere Kreide fällt. Die berühmten Lokalitäten von Maestricht in Belgien und Legan in Kansas haben uns ein herrliches Material geliefert, unter welchen der gewaltige *Mosasaurus* (Maassaurier) am meisten bekannt ist. Ein 9 m langes vollständiges Skelett von einer verwandten Art, *Tylosaurus*, aus der oberen Kreide von Kansas ist im American Museum in New York aufgestellt und gibt uns am besten Aufschluß über die Körperverhältnisse und die dadurch bedingte Gestalt und Lebensweise dieser Tiere. Es kann keinem Zweifel unterliegen, daß wir es mit echten Seereptilien zu tun haben, deren Körper eine weitgehende Anpassung an das Wasserleben erfahren hat. Diese Umwandlung weist eine vollständige Konvergenz mit *Ichthyosaurus* und den Thalattosuchiern auf und in der äußeren Erscheinung mögen die Mosasaurier auch viel Ähnlichkeit mit jenen gehabt haben. Der Schädel war nach vorne verlängert und zugespitzt durch Entwickelung einer kräftigen langen Schnauze, der Hals kurz, der Körper langgestreckt mit mehr als 100 Wirbeln, und in einem kräftigen Ruderschwanze endigend, der bei einzelnen Arten eine Schwanzflosse trug. Die Extremitäten waren als echte Paddeln entwickelt und zwar sowohl die hinteren wie die vorderen Gliedmaßen, das Schwergewicht lag aber auch hier auf der vorderen Extremität und dementsprechend ist der Brustgürtel kräftig ausgebildet, während der Beckengürtel verkümmerte. Die Verbreiterung der Flossen wurde dadurch erzielt, daß die einzelnen Finger durch Schwimmhäute verbunden waren.

Wenn wir das Skelett vergleichend anatomisch betrachten, so erkennen wir leicht, daß dasselbe trotz der äußeren Ähnlichkeit mit den Ichthyosauriern oder Meerkrokodiliern keinerlei Verwandtschaft hat, sondern sich vollständig an die Lacertilier und zwar speziell an die Familie der Varaniden anschließt. Dies spricht sich ganz besonders im Schädel aus, der seiner Spezialisierung als Meersaurier entkleidet vollkommen mit dem von *Varanus* übereinstimmt, ebenso wie wir auch im Skelettbau denjenigen der Varaniden gleichsam durchschimmern sehen.

Es ist nun sehr interessant, daß die Gruppe dieser echt

marinen Saurier keineswegs unvermittelt dasteht, sondern daß wir auch Mittelglieder kennen, welche dieselbe mit den landlebenden Arten verbinden. Es sind dies große *Varanus*-artige Echsen, die in der unteren Kreide von Istrien gefunden wurden und unter diesen hat Baron Nopcsa in der Familie der Aigialosauriden ganz richtig die Vorläufer der Mosasaurier erkannt. Bei diesen ist zwar der Charakter der landlebenden Leguan-artigen Eidechsen noch viel mehr gewahrt, aber bereits sehen wir in der Ausbildung des Schädels, der Extremitäten und deren Aufhängeapparaten, die Anpassungserscheinungen an aquatische Lebensweise und damit die Annäherung an die späteren Mosasaurier. Wir finden demnach auch hier in der Gruppe der Squamata eine konvergente Entwickelung nach demselben Gesetze, d. h. nach dem Prinzip der Schraubenbewegung.

7. Es bleibt zum Schlusse unter den Diapsiden noch die Gruppe der **Pterosaurier** oder Flugsaurier, welche aber für uns nicht in Betracht kommt, da diese Tiere sich in ganz anderer Richtung hin entwickelt haben und eine Anpassung an die Bewegung in der Luft durch Entwickelung von Flugorganen zeigen.

Dieser gedrängte Überblick über die Reptilien gibt uns ein Bild von der Vielseitigkeit der Anpassungen an das Wasserleben, zeigt uns aber auch zugleich, wie in den beiden Hauptgruppen je eine vollständig konvergente Entwickelung durchgreift, die zwar zu ähnlicher Ausgestaltung des Körpers führt, ohne daß wir deshalb an verwandtschaftliche Beziehungen denken dürfen. Die beistehende Zusammenstellung und graphische Darstellung möge dies vor Augen führen.

IV. Die Meer-Säugetiere.

Anpassungen an das Wasserleben finden wir fast bei allen Ordnungen der Säugetiere, obgleich wir als deren eigentliches Element mit Sicherheit das Land annehmen dürfen. Solche Beispiele bilden unter den Kloakentieren das Schnabeltier, unter den Beutlern *Chironectes*, von den Nagern sind zu nennen: die Biberratte, Wasserratte, Zibetmaus, der Biber und das Wasserschwein, unter den Insektivoren sind die Wasserspitzmaus und der Bisamrüßler, von den Huftieren das Nilpferd und von den Raubtieren die Fischotter und Seeotter anzuführen. Bei allen diesen Arten mit Ausnahme der Seeotter handelt es sich aber nur um Anpassungen an den gelegentlichen Aufenthalt im Süßwasser, aber auch dieses hat schon bei den meisten Arten mehr oder minder durchgreifende Umände-

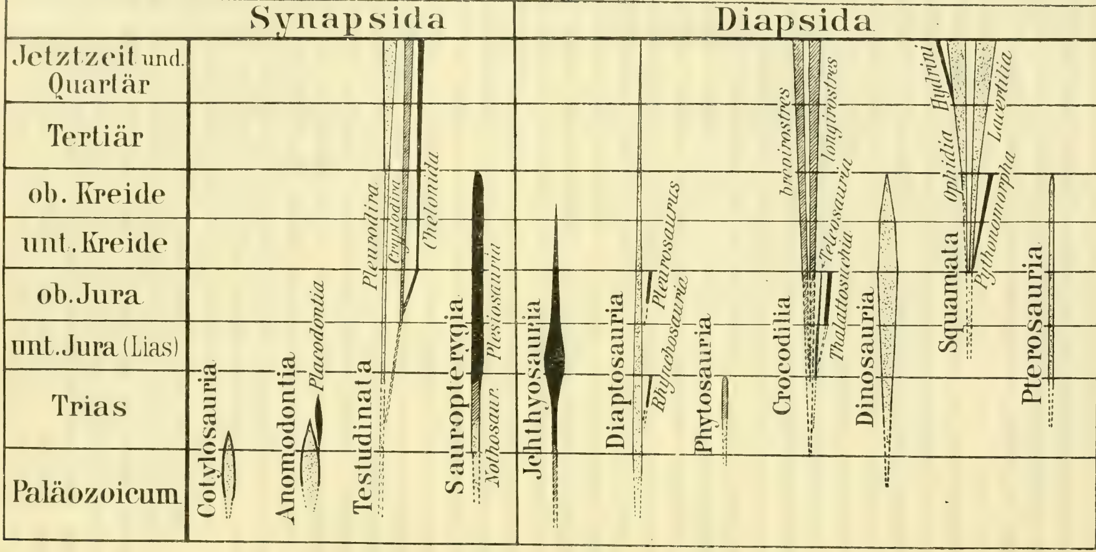


Fig. 5. Die Reptilien-Geschlechter und ihre Anpassungsformen. punktiert = landlebend: schraffiert = aquatisch; schwarz = marin.

rungen des Körperbaues hervorgerufen, welche nach den zu Anfang erwähnten Gesetzen verlaufen. So sehen wir bald den Schwanz, bald die Extremitäten als Ruderorgane differenziert, und häufig tritt auch ein Schwund der Haare ein. Für unsere Betrachtungen kommen diese Süßwassersäuger weniger in Betracht und mögen nur als Beispiele einer konvergenten Abänderung der Organe beim Wasserleben genannt sein, wie dies W. Kükenthal (Zool. Jahrb. Abt. f. Systematik etc. V. Bd. 1891. p. 373) eingehend ausgeführt hat.

Als Anpassungsformen für das Meerleben kommen, abgesehen von der Seeotter, die Seehunde, Sirenen und Waltiere und die ausgestorbene Gruppe der Zeuglodonten in Betracht; bei allen 4 Ordnungen ist die Anpassung eine viel tiefgreifendere und umfaßt nicht nur einzelne Vertreter, sondern die ganze Ordnung, wodurch auch der Anschluß an die landlebenden Grundformen verschwommen, ja sogar gänzlich verloren gegangen ist, soweit uns nicht die Paläontologie durch bedeutsame Funde etwas aufklärt. Dies ist aber leider nicht in dem Maße der Fall, als wir wünschen oder mit Recht zu erwarten glauben. Ich habe wohl zu Anfang ausgeführt, daß die Lückenhaftigkeit unserer Kenntnis der landlebenden Urformen hauptsächlich darauf zurückzuführen ist, daß wir aus den früheren Perioden mehr marine als terrestrische Sedimente erhalten haben. Dementsprechend sollten wir gerade von den marinen Formen wenigstens häufigere Funde erwarten dürfen, aber leider trifft dies nicht zu und zwar wesentlich aus dem Grunde, weil sich seit der Tertiärzeit das Verhältnis zwischen marinen und terrestrischen Bildungen gerade umgekehrt verhält. Seit der Tertiärzeit bahnt sich die heutige Oberflächengestaltung der Erde an und mehr und mehr wird das Meer in die heutigen Becken gedrängt. So kommt es, daß wir zwar noch tertiäre Küstengebilde mit unendlichem Petrefaktenreichtum vorfinden, aber doch nur selten Sedimente der Hochsee. Immerhin ist es auffallend, daß wir auch in diesen marinen Gebilden, insbesondere denen des älteren Tertiärs, nur äußerst selten Spuren mariner Säugetiere finden und es ist wohl dieser bedauerliche Umstand dadurch zu erklären, daß diese Tiere im älteren Tertiär überhaupt sehr sparsam vertreten waren und daß der Höhepunkt ihrer Entwickelung in die Jetztzeit fällt.

1. Die **Robben** oder **Pinnipedia** (Flossenfüßler). Ich stelle diese Ordnung voran, da sie uns noch am meisten Anschluß an landlebende Urformen bietet. Bekanntlich sind die Robben echte Fleischfresser oder Carnivora mit flossenartigen fünffingerigen Extremitäten,

kleinem rundlichem Schädel, meist rückgebildetem Gebiß und rudimentärem Schwanz.

Bei den Ohrenrobben oder Otariidae, deren bekannteste Vertreter der Seelöwe, Seebär und die Mähnenrobbe sind, finden wir noch die meisten Anklänge an das ursprüngliche terrestrische Leben. Die Extremitäten sind zwar schon als weitausgreifende Ruderorgane entwickelt, aber sind noch gelenkig im Ellenbogen resp. Knie und können deshalb auch auf dem Lande, wenn auch etwas mühselig, benützt werden, insbesondere wird der Hinterfuß noch nach vorne unter den Leib gebracht, um als Stütze für diesen zu dienen. Sie weisen auch noch reichliche Behaarung auf, haben kurze äußere Ohren und zum Teil auch noch eine wohl differenzierte Bezahnung und entsprechend der wohlentwickelten Kaumuskulatur einen Sagittalkamm. Infolge veränderter Lebensweise haben sich zwar die Walrosse *(Trichechus)* im Gebiß und Schädelbau differenziert, schließen sich aber im übrigen Skelett den Ohrenrobben an.

Bei den Seehunden oder Phocidae ist die Anpassung an das Meerleben bereits viel weiter vorgeschritten. Die Hinterextremitäten sind nach hinten gestreckt und ersetzen beim Schwimmen gewissermaßen eine Schwanzflosse nach dem Prinzip der Schiffsschraube, während sie zur Fortbewegung auf dem Lande untauglich sind. Diese wird durch schnellende Bewegung des ganzen Hinterkörpers ausgeführt. Der Körper ist gestreckter, der Hals gedrungener als bei den Ohrenrobben. Das äußere Ohr fehlt gänzlich, ebenso wie der Sagittalkamm und die Bezahnung ist eine indifferente geworden.

Desungeachtet sind aber doch die Beziehungen zwischen Otariiden und Phociden so innige, daß wir nicht anstehen, dieselben in direkte stammesgeschichtliche Verwandtschaft zu bringen, und ich sehe in den Phociden nur eine höhere Anpassungsform an das marine Leben, welche bei den in diesem Sinne primitiveren Otariiden noch nicht erreicht ist.

Die Pinnipedier sind zweifellos eine relativ junge Anpassungsreihe der Carnivoren und man sollte denken, daß es nicht allzuschwer fallen könnte, deren Stammformen ausfindig zu machen, um so mehr als deren Überreste als Küstenbewohner gerade in den Ablagerungen zu erwarten wären, die uns im Tertiär am häufigsten erhalten sind. Auffallenderweise läßt uns aber hier die Paläontologie vollständig im Stiche, denn was uns von fossilen Funden bekannt ist, ist kaum der Rede wert und beschränkt sich auf einige Überreste pleistozäner und jungtertiärer Arten, die sich vollkommen an die rezenten Gattungen

anschließen. Wir sind also ganz auf die heutigen Arten angewiesen und durch die vergleichende Anatomie des Skelettes zwischen diesen und den amerikanischen Creodontiern oder Urfleischfressern aus dem Eozän und Oligozän glaubte WORTMANN (Bull. of the American Museum of nat. Hist. Vol. 6. 1894. Art. 5) sich zu dem Schlusse berechtigt, in *Patriofelis*, einem gewaltigen katzenartigen Creodontier, eine Stammform der Pinnipedier zu sehen. Demgegenüber macht M. WEBER (Die Säugetiere. 1904. S. 551) mit Recht auf die vielfachen Übereinstimmungen mit den Ursiden oder bärenähnlichen Raubtieren aufmerksam, und schließt daraus auf eine Blutsverwandtschaft mit diesen. Dementsprechend hätten wir die Stammformen der Pinnipedier entweder in den bärenartigen Creodontiern, etwa den Oxycläniden oder Artocyoniden, oder erst in den späteren *Amphicyon*-artigen direkten Vorläufern der Bären zu suchen. Immerhin dürfen wir aber ziemlich sicher annehmen, daß das Schwergewicht der Entwickelung und der Höhepunkt ihrer Entfaltung bei den Pinnipediern erst in die Neuzeit fällt.

2. Die **Sirenen** (Sirenia) bilden in der rezenten Tierwelt eine kleine Abteilung mit dem Dugong *(Halicore)* und dem Lamantin *(Manatus)*, wozu wir noch das Ende des 18. Jahrhunderts ausgerottete Borkentier *(Rhytina Stelleri)* anreihen können. Vom wissenschaftlichen Standpunkte aus und speziell bei unseren Betrachtungen hat diese Gruppe eine erhöhte Bedeutung, denn wir erkennen in deren Vertretern den seltenen Fall einer Anpassungsform von Pflanzenfressern an das Wasser- und Meerleben. Die Umgestaltung des Körpers ist so weit vorgeschritten, daß man früher in ihnen nur eine herbivore Abteilung der Waltiere sah, doch weist die ganze Anatomie des Tieres und vor allem der Schädelbau auf einen gänzlich verschiedenen Urstamm, und mit Recht sieht man jetzt in der äußeren Ähnlichkeit der Körperform und der Bewegungsorgane nur eine Konvergenz der Anpassungsform zwischen den Waltieren und Sirenen.

Die Sirenen sind bekanntlich große plumpe Wassertiere, welche in den Flüssen und an der Küste ihre aus Pflanzen bestehende Nahrung suchen. Der Körper hat eine weitgehende Umformung nach dem Prinzip der Schiffsschraube, d. h. Bewegung mittels der Schwanzflosse erfahren. Dementsprechend endigt der zylindrisch geformte Körper in einer breiten, horizontal stehenden Schwanzflosse, während die Hinterextremitäten vollständig geschwunden sind und das Becken rudimentär geworden ist. Die Vorderextremitäten sind

als flossenartige Paddeln entwickelt, der Hals gedrungen, der Schädel vorn in eigentümlicher Weise abgestutzt, indem die Zwischen- und Unterkiefer nach unten abgebogen erscheinen. Die Haut ist sehr dick mit stark reduziertem Haarkleid, das nur bei ganz jungen Tieren noch etwas reichlich ausgebildet ist, bei alten aber nur noch aus einzeln stehenden Haaren, die am Schnauzenteil zu Borsten entwickelt sind, besteht. Das Gebiß zeigt bei *Manatus* zahlreiche Molaren mit Doppeljoch, welche sich fortwährend ergänzen, indem die hinteren nach vorne schieben, während die vorderen abgenützten ausfallen. Bei *Halicore* ist eine Verkümmerung des Gebisses zu beobachten, welche bei *Rhytina* bis zum vollständigen Schwund der Bezahnung vorgeschritten ist.

Fossil kennt man eine große Anzahl von Sirenen, welche sich im Tertiär finden und mit geringer Ausnahme zu der *Halicore*-Gruppe gehören. Nach den neuesten Untersuchungen von O. Abel (Abhandlg. d. K. K. geolog. Reichsanstalt in Wien, Bd. XIX Heft 2, 1904) haben wir die Entwickelung der Halicoriden an den tertiären Mittelmeerküsten zu suchen und speziell *Halicore* vom *Eotherium* aus dem ägyptischen Eozän abzuleiten, während die zahlreichen oligozänen und miozänen Arten wie *Felsinotherium*, *Metaxitherium* und *Halitherium* einen selbständigen Seitenast ebenso wie die *Manatus*-Reihe bilden.

Für unsere Betrachtung von Interesse ist die Beobachtung, daß die alten tertiären Formen in ihrer Anpassung an das Wasserleben weniger vorgeschritten sind, also Landsäugern näher stehen als die rezenten Arten. So hat *Eotherium* noch ein gutentwickeltes Becken, in welchem, nach dem Acetabulum zu schließen, auch noch eine Hinterextremität funktionierte. Bei *Metaxitherium* ist das Becken bereits funktionslos, bei *Halitherium* noch mehr geschwunden, bis wir es schließlich bei *Halicore* als kleinen rudimentären Knochen wieder finden. In analoger Weise ist das Gebiß bei *Eotherium* noch ein vollständiges mit 3 Incisiven, 1 Canin, 6 Prämolaren und 3 Molaren und erleidet allmählich einen Schwund bis zu *Halicore*, wo wir nur noch 2 als Stoßzähne entwickelte Incisiven und 5 Molaren in der Form von rudimentären Stiftzähnen finden, welch letztere bei *Rhytina* vollends gänzlich geschwunden sind.

Wir werden also durch paläontologische Funde den landlebenden Stammformen etwas näher gerückt, müssen aber doch gestehen, daß bis zu diesen selbst noch ein weiter Schritt ist und es ist mehr als

wahrscheinlich, daß die uns unbekannten Urformen in vortertiärer Zeit lebten. Um uns ein Bild von diesen zu machen, muß wiederum die vergleichende Anatomie einsetzen, indem wir zunächst das Tier alles dessen entkleiden, was wir als Anpassung an das Wasserleben aufzufassen haben. Der noch bleibende Rest, wie Gehirn, Gebiß, Schädel, Larynx, der männliche Genitalapparat, die an den Tapir erinnernde Nasenhöhle und die Haut weisen zweifellos auf eine Abstammung von Ungulaten oder Huftieren hin, und ganz besonders unter Beiziehung der bei *Eotherium* und *Eosiren* zu beobachtenden Anklänge an die Urformen möchte ich entschieden für eine Proboscidier-ähnliche Stammform eintreten. Wir haben dabei natürlich nicht etwa an einen Elephantiden der Jetztzeit zu denken, sondern an die Vorläufer derselben, auf welche gleichfalls die eozänen Funde aus Ägypten wie *Palaeomastodon* und *Moeritherium* hinweisen. Ganz speziell das letztere Tier, von welchem sich vorzügliche Überreste im Kgl. Naturalienkabinett in Stuttgart befinden [1], weist sowohl im Schädelbau wie im Gebiß einerseits viele Analogien mit den *Manatus*-ähnlichen Sirenen, z. B. *Prorastomus*, wie anderseits mit dem *Halicore*-ähnlichen *Eotherium* mit seiner bunodonten Bezahnung auf. Man könnte sogar in Hinsicht auf letztere an Analogien mit dem Zahnbau von *Palaeomastodon* denken.

In diesem Falle hätten wir sowohl unter den Land- wie unter den Wasserformen zwei parallel verlaufende Entwickelungsreihen, wobei die *Prorastomus-Manatus*-Linie der Entwickelungsreihe *Moeritherium—Dinotherium* entsprechen würde, während die Formenreihe der Halitherien derjenigen der Mastodonten gleich zu setzen wäre. Es ist hier nicht der Platz, diese vergleichend anatomischen Studien in ihren Einzelheiten auszuführen, so interessant und reizvoll es wäre, denn es würde weit den mir gesetzten Rahmen überschreiten.

3. Die **Waltiere** (Cetacea). „Keine zweite Ordnung von Säugetieren zeigt so deutlich wie die Walfische den umformenden Einfluß der Umgebung auf den Körper und daneben das konservative Prinzip, das dem Körper das Ererbte erhalten will, sei es auch nur in Gestalt rudimentärer Organe, die dem Körper tatsächlich nutzlos geworden sind. Zahlreicher als bei anderen Säugetieren treten uns

---

[1] Es sind dies überaus wichtige und reichhaltige Aufsammlungen von eozänen Wirbeltieren, welche in Ägypten von dem unermüdlichen Sammler R. Markgraf im Laufe der letzten Jahre gemacht und dank der Vermittelung und Unterstützung von Kaufmann G. Mez in Kairo und Th. Wanner in Stuttgart an unser Museum kamen.

hier solche rudimentäre Organe entgegen, die Einsicht geben in die Vorgeschichte dieser Tiere, die durch das ausschließliche Leben im Wasser tiefgreifend verändert sind in ihrem äußeren und inneren Bau. Alle Veränderungen zielen darauf ab, sie zum Schwimmen und Tauchen zu befähigen und selbst solchen Verrichtungen unter Wasser obzuliegen, wie das Werfen von Jungen und deren erste Ernährung nach Art der Säugetiere.“ Mit diesen Worten führt uns M. Weber (Die Säugetiere, 1904, S. 552) in den Abschnitt über die Cetaceen ein und spricht darin alles Wesentliche aus, was wir bei unseren Betrachtungen dieser Gruppe zu beachten haben.

Wir sehen bei der Gruppe der Wale die Anpassung an das Wasserleben nach dem Prinzip der Schraubenbewegung in vollkommenster Weise ausgebildet und dementsprechende Umformungen des Körpers entwickelt. Der Körper ist gestreckt, von spindelförmiger Gestalt, ohne eigentlichen Hals, mit mächtiger Schwanzflosse und zuweilen auch mit einer Rückenflosse. Die Vorderextremitäten sind typische Paddeln und haben jede Funktion der Gehbewegung auf dem Lande verloren, die Hinterextremitäten und selbst das Becken sind bis auf wenige funktionslose Rudimente verschwunden. Der Schädel ist in ganz eigenartiger Weise dadurch verändert, daß die mächtig entwickelten Kieferstücke nicht nur nach vorne verlängert sind, sondern sich auch nach hinten drängen und schuppenförmig über den eigentlichen Schädel herlegen. Die Bezahnung ist in der Weise rudimentär, daß keine Differenzierung des Gebisses eintritt, so daß dieses, wenn überhaupt entwickelt, einen einfachen Rechen von gleichartig gestalteten Zähnen (homodont) bildet. Bei anderen Arten sind nur einzelne Zähne oder hornartige Barten entwickelt. Die Wirbel sind ohne Gelenkverbindung. Die Behaarung ist gänzlich geschwunden und nur noch embryonal bei einzelnen Arten nachweisbar.

Man unterscheidet unter den Waltieren zwei Unterordnungen, die der Mystacoceti oder Bartenwale, bei welchen die Zahnanlage bereits fötal resorbiert und durch zwei Reihen von Bartenplatten ersetzt wird, und die Odontoceti oder Zahnwale mit zahlreichen homodonten Zähnen oder seltener mit einzelnen eigenartig differenzierten Zähnen.

Es ist außerordentlich schwierig, sich ein klares Bild über die systematische Stellung der Stammformen der Cetacea zu machen, denn bei der weitgehenden Umformung des Körpers sind alle diejenigen Organe, welche noch von der Stammform übrig geblieben

sind, derartig rudimentär geworden, daß sie uns nur geringen Anhaltspunkt bieten. Darin aber stimmen alle neueren Forscher wie Kükenthal, Flower, M. Weber u. a. überein, daß die Wale auf landlebende Säugetiere zurückzuführen sind und daß wir nicht etwa an eine Entwickelung aus marinen Reptilien (Enaliosaurier) denken dürfen. Das häufig nur embryonale Auftreten von Haaren am Kopfe läßt darauf schließen, daß die Vorfahren behaart waren; der rudimentäre Hautpanzer, den Kükenthal (Anatom. Anzeiger 1890, No. 8, S. 237) bei einzelnen Delphinen nachgewiesen hat, läßt uns erkennen, daß die Ahnen derselben Verknöcherungen der Cutis hatten und das Auftreten gerade der primitivsten Delphine in den Flüssen spricht dafür, daß die Wanderung vom Lande ins Meer ein Zwischenstadium in den Flüssen hatte. Der Milchdrüsenapparat ist trotz aller Spezialisierung der eines Monodelphen und nach Weber weisen ebenso wie der Bau der Milchdrüsen und Zitzen auch der männliche und weibliche Geschlechtsapparat, das Gehirn, der Larynx und die Placenta den Stammformen der Cetaceen nicht nur eine Stellung unter den Monodelphia an, sondern diese sprechen auch dafür, daß sie von Säugetieren sich herleiten, die bereits Monodelphia waren.

Sehr frühzeitig muß aber bereits eine Spaltung und Differenzierung eingetreten sein, denn die Unterschiede im Bau der Mystacoceten und Odontoceten sind so durchgreifend, daß Kükenthal (Zoolog. Jahrb. von W. Spengler, Abt. für Systematik etc., Bd. V, 1891, S. 373) diese beiden Gruppen überhaupt phylogenetisch trennt und nur als konvergente Entwickelungsreihen ansieht, von welchen die der Mystacoceten als die jüngere, die der Odontoceten als die ältere zu betrachten wäre.

Damit stimmen nun im wesentlichen auch die paläontologischen Funde überein, denn die ersten echten Cetaceen, welche wir leider erst aus dem Miozän kennen, obgleich der Stamm offenbar viel weiter zurückgreift, gehören den Odontoceten an. Unter diesen zeigt die Formengruppe der Squalodonten, wenigstens in der Bezahnung, einen ausgesprochen primitiveren Charakter, indem sich die einwurzeligen vorderen Hakenzähne (Incisiven, Canin und Prämolaren) von den zweiwurzeligen Backzähnen unterscheiden. Die letzteren sind in der Krone seitlich zusammengedrückt und am Vorder- und Hinterrande gezackt. Das Skelett dieser interessanten Form ist leider wenig bekannt, scheint sich aber im wesentlichen und namentlich im Schädelbau an die echten Odontoceten anzuschließen. Alle

übrigen fossilen Arten der Cetaceen, von welchen wir eine große Anzahl wohlerhaltener Überreste aus dem Miozän und noch mehr aus dem Pliozän kennen, schließen sich an die heute lebenden Arten an und geben uns entwickelungsgeschichtlich so gut wie keinen Aufschluß. Es ist nur im allgemeinen das Prinzip zu erkennen, daß sich bei den geologisch zurückliegenden Arten diejenigen Merkmale mehren, welche auf eine Abstammung von Landsäugern hinweisen, ohne daß sich jedoch eine direkte phylogenetische Reihe erkennen läßt.

4. Die **Zeuglodonten** (Archaeoceti oder Urwale). Ich habe es vermieden, bei der Stammesgeschichte der Cetaceen die Zeuglodonten beizuziehen, wie dies wohl in allen Lehrbüchern heute noch geschieht, da diese Gruppe meiner Überzeugung nach eine selbständige Ordnung bildet, welche bisher nur infolge mangelnder Kenntnis mit den Cetaceen in eine Linie gestellt wurde, während sie entwickelungsgeschichtlich mit diesen nichts zu tun hat, und die Ähnlichkeiten nur einer konvergenten Entwickelung bei der Anpassung ans Wasserleben entsprungen sind. Diese Anschauung begründet sich auf das Studium eines reichlichen Materiales aus dem Eozän von Ägypten, das in neuester Zeit gesammelt wurde und sich im Stuttgarter Naturalienkabinett und der paläontologischen Sammlung in München befindet. Ich habe bereits 1904 (Geolog. u. paläontolog. Abhandlungen N. F., Bd. VI Heft 3, 1904) einen kleinen Teil dieses Materiales bearbeitet, während die weiteren Publikationen von E. v. Stromer und mir bevorstehen[1].

Die Zeuglodonten bilden eine Gruppe ausgestorbener Seesäuger, welche in den Schichten des älteren Tertiärs, insbesondere von Alabama (N.-Amerika) und von Ägypten, gefunden wurden. Die früheren Funde stammen aus dem Oligozän von Alabama und weisen auf Tiere von bedeutender Größe hin, die noch durch fälschliche Zusammenstellung der Wirbel mehrerer Individuen zu einem ungeheuren Meerdrachen *(Hydrarchos)* ausgestaltet wurden. Trotz des nicht unbedeutenden Materiales von diesen amerikanischen Riesenformen, für welche wir am besten den alten Namen *Basilosaurus* wieder einsetzen, blieb doch die Diagnose des ganzen Tieres eine unsichere. Die Funde, welche von Schweinfurth und Stromer im Eozän von Ägypten gemacht wurden, stammen von kleineren Arten her, für welche der auf sie angewendete Name *Zeuglodon* bestehen

[1] Auch dieses Material verdanken wir R. Markgraf in Kairo, der es teils am Mokattam, teils in dem Wüstengebiet des Fajum sammelte und das mir durch Vermittelung der Herren Mez und Wanner zukam.

bleiben kann. Sie haben namentlich die Kenntnis der Anatomie des Schädels wesentlich gefördert. Ziehen wir hierzu die Ergebnisse der Untersuchung des neuesten Materiales, so bekommen wir schon ein recht annehmbares Gesamtbild dieser Gruppe und insbesondere Aufschluß über deren Abstammung.

Die Zeuglodonten stellen sich uns dar als typische Meersäuger, bei welchen die Umwandlung des Skelettes nach dem Prinzip der Vorwärtsbewegung mittels Schraube schon stark ausgebildet war. Dementsprechend ist der Körper, wie bei den Waltieren, lang und spindelförmig. Der Schädel vorne in einer langen zugespitzten Schnauze auslaufend, der Hals gedrungen, die Wirbel bei *Basilosaurus* groß, plump und ohne Gelenkverbindung, der Schwanz lang und in einer großen Schwanzflosse endigend. Die Vorderflosse ist zwar zu einer Paddel umgestaltet, aber nicht wie bei den Walen, sondern ganz wie bei den Robben; die leider wenig bekannte Hinterextremität war, nach dem Becken zu schließen, jedenfalls bei *Basilosaurus* funktionslos und verkümmert.

Das größte Interesse beansprucht der Schädel, welcher langgestreckt ist, aber nach einem von den Cetaceen vollständig verschiedenen Prinzip. Während bei diesen die übermächtig entwickelten Kieferteile gewissermaßen nach rückwärts drängen und den eigentlichen Schädel gleichsam zusammenschieben, ist bei den Zeuglodonten die entgegengesetzte Tendenz einer allgemeinen Streckung des gesamten Schädels zu beachten. Wir können ihn am besten mit einem übermäßig langgestreckten Robbenschädel vergleichen, mit welchem auch die Lagerung der einzelnen Skelettelemente am besten in Einklang zu bringen ist. Die Lage der Nasenöffnung ist infolge der hervorragenden Zwischenkiefer etwas nach hinten verschoben, ebenso liegen die Choanen, wie bei allen Wasserbewohnern, weit zurück.

Die Bezahnung ist differenziert und ergibt 3 Incisiven, 1 Canin, 4 Prämolaren und 2—3 Molaren in jeder Kieferhälfte; von diesen sind die vorderen 5 Zähne als einwurzelige Kegelzähne ausgebildet, während die übrigen zweiwurzelig, seitlich zusammengedrückt und am Vorder- und Hinterrand gezackt erscheinen. Die Analogie des Gebisses mit dem von *Squalodon* hat ganz besonders dazu beigetragen, diese beiden in eine phylogenetische Reihe zu bringen, während ich hierin nur eine konvergente Umformung durch das Wasserleben sehe, wie wir ja auch dieselbe Tendenz der Entwickelung von Zackenzähnen bei vielen Ohrenrobben finden.

Vergleichend anatomisch betrachtet, haben wir in den Zeuglo-

donten eine eigentümliche Mischung von Charakteren der Pinnipedier und der Wale und zwar schließt sich der Schädel und der vordere Teil des Rumpfes inklusive der Vorderextremität mehr an die Pinnipedier an, während der hintere Rumpfteil an den Bau der Wale erinnert. Man möchte schon hieraus schließen, daß wir es mit einer Formenreihe zu tun haben, die von ähnlichen Urformen, wie die Pinnipedier, abstammt, die aber bei ihrer Anpassung an das Wasser eine Umformung im Sinne der Cetaceen erfahren hat.

Diese Auffassung wird in glänzender Weise durch die paläontologischen Funde bestätigt. Als das Endglied der Reihe, soweit bekannt, dürfen wir *Basilosaurus* ansehen, welcher mit seinen ungeheuren plumpen Wirbeln auf eine Form mit relativ kleinem Schädel und langgestrecktem walfischartigen Rumpfe hinweist. Zugleich mit diesem tritt aber sowohl im Oligozän von Alabama wie im oberen Mitteleozän von Ägypten eine weitere große Art auf, deren kurze Wirbel *(Doruodon = Zeuglodon brachyspondylus)* auf Tiere mit gedrungenem Körper hinweisen. An diese schließt nun rückwärts das *Zeuglodon* im engeren Sinne aus dem oberen Mitteleozän von Ägypten (Typus *Z. Osiris* Dames und *Z. Zitteli* Stromer) an, bei welchem wir zwar noch einen großen Schädel vollständig vom Typus des *Basilosaurus* und *Doruodon* finden, bei welchem aber die Wirbelsäule einen vollständig verschiedenen Charakter trägt, indem an Stelle der gelenklosen plumpen Wirbel nun normal gebaute Wirbel mit wohlausgebildeter Gelenkverbindung etwa wie bei den Robben auftreten. Der Schädel erscheint hier im Verhältnis zum Rumpfe ungemein groß und das Gleichgewicht des Tieres konnte nur durch die Entwickelung eines sehr großen und kräftigen Schwanzes aufrecht erhalten werden.

Es ist wohl kein Zweifel, daß wir in dieser Entwickelung der Wirbelsäule bereits eine Annäherung an die landlebende Stammform zu sehen haben, aber trotzdem ist die Bezahnung noch eine ausgesprochen zeuglodonte, wie bei *Basilosaurus*. In dieser Hinsicht tritt eine Änderung erst bei den Arten aus dem unteren Mitteleozän ein, welche überhaupt die bis jetzt ältesten Vertreter dieser Gruppe darstellen und die ich (l. c.) als *Protocetus atavus* und *Eocetus*[1] *Schweinfurthi* beschrieben habe. Bei diesen Arten ist das Gebiß noch kein zeuglodontes, sondern erinnert viel mehr an das eines

[1] *Eocetus* ist für den von mir gebrauchten aber bereits vergebenen Namen *Mesocetus* einzusetzen.

Fleischfressers und läßt zweifellos den Typus des Creodontiergebisses erkennen, ebenso wie der Schädel von *Protocetus* sich ganz ungezwungen mit dem der Creodontier vergleichen läßt. Damit ist nun die Brücke zu den landbewohnenden Stammformen, welche ich unter den Proviverriden suche, gefunden und wir haben demnach in den Zeuglodonten eine einzig dastehende vollständig geschlossene Anpassungsreihe, bei welcher wir auch die landlebende Stammform genau kennen.

Aus den nahen verwandtschaftlichen Beziehungen der Stammformen erklären sich die tatsächlichen Ähnlichkeiten im Skelettbau zwischen den Pinnipediern und Zeuglodonten, aus der teilweise konvergenten Entwickelung im Wasser die scheinbaren Ähnlichkeiten zwischen ihnen und den Cetaceen. In charakteristischer Weise beginnen die Zeuglodonten mit kleinen Arten und endigen mit Riesenformen und es würde jeglichem Gesetze der Entwickelungsgeschichte widersprechen, wenn wir annehmen wollten, daß aus diesen gewaltigen Riesen wieder die kleinen Squalodonten hervorgegangen wären.

Wir sind damit am Schluß unserer Betrachtungen und haben gesehen, daß auch bei den Anpassungsformen der Säugetiere dieselben Prinzipien und Gesetze zur Geltung kommen, wie wir sie bei den Reptilien kennen gelernt haben. Es sind die Gesetze der Mechanik, welche natürlich bei allen Tiergruppen gleichartig wirken müssen, um sie zum Aufenthalt und Leben in dem neuen Elemente tauglich zu machen.

Stuttgart, Ostern 1905.

Ein botanischer Streifzug über die Grenze.

Von **H. Dieterich**, Pfarrer in Wittlingen.

Ein mehrwöchentlicher Aufenthalt in Königsfeld in Baden (Ende Juni bis Mitte Juli) gab mir Gelegenheit und Anlaß, die Flora dieser Gegend aufzunehmen. Das Gebiet, früher württembergisch, liegt noch jetzt dicht an der württembergischen Grenze, welche auf der Nordseite Königsfeld bis auf eine halbe Stunde nahe rückt, von da nördlich dem Bernecktal entlang nach Schramberg zieht, östlich aber gegen Schwenningen in der Entfernung von 2—3 Stunden hinstreicht. So liegt's dem württembergischen Botaniker nahe genug, um zu einer prüfenden Vergleichung mit der württembergischen Flora zu reizen. Es kommt dazu die interessante geognostische Lage. Östlich zieht dem Neckartal entlang das Muschelkalkgebiet von Oberndorf bis Donaueschingen; dasselbe schiebt nach der Karte eine Zunge westlich dem Glas- oder Vorderbachtal entlang eben bis Königsfeld vor. Daran schließt sich westlich, ebenfalls von Süd nach Nord streichend, der bunte Sandstein; er herrscht in der Königsfelder Umgebung vor. Wieder westlich davon zieht sich das Granitgebiet südnördlich von Furtwangen über Triberg nach Hornberg. Im bunten Sandstein liegt die Wasserscheide zwischen Donau und Rhein; die Quellen Königsfeld gehen dem Neckar zu, während südlich von Königsfeld auf dreiviertel Stunden Entfernung die Donauquelle Brigach gegen Villingen hinzieht, in Granit gebettet. Das alles macht gespannt, ob und wie weit der Wechsel der Formation in der Flora sich geltend macht. Was ist der eigentliche Bestand der Sandsteinflora? Läßt sich ein Hinübergreifen der Kalkflora feststellen? Wie weit macht sich in der Granitformation eine Veränderung bemerklich? Für diese Fragen suchte ich die Lösung zu finden, und was ich feststellen konnte, will ich im folgenden geben. Nicht auf die „Markung“ von Königsfeld beziehen sich die folgenden Angaben; diese ist erst vor ca. 100 Jahren aus den umgebenden Markungen herausgeschnitten worden

und sehr klein, gäbe also ein unzureichendes Bild von der durchschnittlichen Flora einer Schwarzwaldmarkung. Es ist für die folgende Feststellung das Gebiet anzunehmen, das mit einem Radius von zirka einer Stunde um Königsfeld sich abgrenzt.

Den ganzen Abstand zwischen Kalk- und Sandsteinflora hat man 2 Stunden östlich von Königsfeld auf der Nordstetter Höhe vor Augen. Diese, im Königsfelder „Führer" als geognostisch und botanisch interessant bezeichnet, erweckte Erwartungen, die auch nicht betrogen wurden: mit einem Schlag scheint man da vom Schwarzwald auf die Alb versetzt zu sein, ein total anderes Florabild steht vor Augen, das sich charakterisiert durch das Auftreten folgender Arten: *Cichorium Intybus*, *Senecio Jacobaea*, *Carlina vulgaris*, *Prunella grandiflora*, *Salvia pratensis*, *Stachys recta*, *St. alpina*, *Origanum vulgare*, *Betonica officinalis*, *Ononis repens*, *Melilotus officinalis*, *Convolvulus arvensis*, *Thlaspi arvense*, *Melampyrum arvense*, *Galium verum*, *Daucus Carota*, *Agrimonia Eupatoria*, *Rubus caesius* nebst einem Bastard davon, *Lithospermum arvense*, *Euphorbia exigua*, *Carex glauca*, *Gymnadenia conopsea*, *Epipactis latifolia*, *Lilium Martagon*, *Gentiana lutea*. Was der Laie von den geognostischen Verhältnissen sieht, ist, daß hier statt des Sandbodens sandiger Lehmboden ansteht, mit Kalksteinen untermischt. Der Einfluß der Bodenbeschaffenheit auf die Flora ist frappierend. In kleinerem Maßstab, aber nicht weniger auffällig tritt derselbe dicht bei Königsfeld zutage. Einige Minuten südlich vom Ort, wo echter Schwarzwaldtannenwald mit Heidelbeergrund das Wiesental umsäumt, stößt man mit einmal auf eine Strecke von einigen Ar mit üppiger Kalkwaldvegetation; da stehen in Menge die *Gymnadenia conopsea*, *Cirsium arvense*, *Cirsium rivulare* samt dem Bastard *C. rivulare-palustre*, *Angelica silvestris*, *Silaus pratensis*, *Koeleria cristata* und selbst *Scorzonera humilis*; zum Teil in ungewöhnlicher Üppigkeit (*Plantago media* z. B. mit bis 25 cm langen aufgerichteten Blättern). Die Ursache sieht man an einer angehauenen Stelle, an der blauer Lehm, Muschelkalklehm wohl, zutage tritt. Wenn zwei Kilometer davon entfernt auf reinem Sandstein-, resp. Heidekrautboden die *Scorzonera humilis* noch einmal auftritt, neben *Arnica montana*, so ist anzunehmen, daß der Same den Flug vom Muschelkalk auf den Sandboden gemacht hat. Die badische Flora bezeichnet *Scorzonera humilis* als sehr selten, in der Baar.

Einen gleich starken Wechsel der Erscheinungen findet man beim Übergang vom bunten Sandstein auf das Granitgebiet nicht:

wohl schon um deswillen nicht, weil hier die oberste Bodenschicht eben auch Sandboden ist. Doch stößt man hier auf Stellen, die wieder mehr Ähnlichkeit mit der Kalksteinflora aufweisen. So trifft man an der Brigach dicht beieinander die für die Albflora so charakteristischen *Rumex scutatus*, *Festuca glauca*, *Lactuca muralis*, *Pimpinella saxifraga*, neben echten Schwarzwäldern, wie *Hypericum humifusum*. Und auf den Bergen über dem Ursprung der Donauquellen (Kesselberg, bis 1050 m) kommt man über Strecken junger Waldpflanzungen, die recht älblerisch anmuten und nur durch einzelne Erscheinungen, wie *Centaurea phrygia*, *Jasione montana* den richtigen Schwarzwald anzeigen. Dieser tritt natürlich auf allen Hochmooren und Sümpfen unverfälscht zutage. Auf Schloß Hornberg ist man umgeben von *Echium vulgare*, *Sedum album*, *Sedum boloniense*, *Chaerophyllum temulum*, *Polypodium vulgare*, während unten im Städtchen schon unterländische Flora sich zeigt (*Solanum nigrum*, *Panicum sanguinale*). Hier am Schloßberg fand ich übrigens auch die einzige Art, welche in der württembergischen Flora nicht verzeichnet ist: *Galeopsis ochroleuca* L.

Die Königsfelder Umgebung liegt 700—850 m über dem Meer, also ungefähr entsprechend der mittleren Alb. Der Wald herrscht vor, Wiesen sind reichlich, Fruchtfelder weniger vertreten. Sumpfstellen mit Torfmoos sind ziemlich zahlreich vorhanden; aus ihnen entspringen die kleinen Wasserläufe, welche meist dem Neckar zuziehen.

Das folgende Verzeichnis kann auf Lückenlosigkeit natürlich nicht Anspruch machen; macht man doch auf einem Gebiet, mit dem man durch vieljähriges Begehen vertraut ist, immer noch neue Entdeckungen [1]. Doch wird das Bild, das sich aus der nachfolgenden Zusammenstellung ergibt, im wesentlichen richtig sein. Die Häufigkeit des Vorkommens, resp. der Fundstellen, ist durch die Ziffern 1 (einzelne Fundstellen), 2 (mehrfache Fundstellen), 3 (vielfach-) und 4 (in Menge vorkommend) bezeichnet. In (— ?) gesetzt habe ich Arten, deren Vorkommen ich nicht feststellen konnte, wiewohl ich danach suchte. (O.) bezeichnet einen Standort gegen Osten, dem Muschelkalk zu, (W.) einen solchen gegen Westen, dem Granitgebiet zu. In [—] gestellt sind gepflanzte Arten. Das Charakteristische

[1] So habe ich zu der Flora von Wittlingen (diese Jahresh. 1904) nachzutragen als neu gefunden: *Arabis sagittata* Dec., *Parnassia palustris*, *Falcaria Rivini*, *Valeriana montana* L., *Hieracium murorum — Jacquini*, *Pyrola secunda*, *Lappa macrosperma*, *Carex Ampullacea*, *Stachys annua*.

der Flora liegt nicht bloß in dem, was sie hat, sondern ebenso, fast noch mehr, in dem, was ihr fehlt.

1. Ranunculaceae: (*Anemone silvestris?*), *Batrachium aquatile* Mey. 2, *B. divaricatum* Wimm. 1, *Ranunculus aconitifolius* 2, *R. Flammula* 2, *R. acris* 3, *R. repens* 3, *R. arvensis* 1 (O.), (*Ficaria verna?*), *Caltha palustris* 3, *Trollius europaeus* 2. (Schon bei dieser Familie, die in der Albflora mit so vielen und schönen Arten vertreten ist, tritt die verhältnismäßige Dürftigkeit der Schwarzwaldflora zutage. Die Alb hat ca. 3mal mehr Arten.)

2. Berberideae —.

3. Nymphaeaceae —.

4. Papaveraceae: *Papaver Rhoeas* 1, *P. somniferum* 1, (*Chelidonium majus?*).

5. Fumariaecae —.

6. Cruciferae: (*Cardamine pratensis?* ohne Zweifel!), (*Sisymbrium Alliaria?*), *Erysimum cheiranthoides* 1 (W. nur in wenigen kümmerlichen Exemplaren), *Sinapis arvensis* 2, [*Brassica oleracea*, *Lepidium sativum*], *Capsella Bursa pastoris* 4, [*Raphanus sativus*], *R. Raphanistrum* 4.

7. Cistineae: *Helianthemum vulgare* 1.

8. Violarieae: (*Viola odorata?*), *V. silvestris* 1, *V. canina* 1, *V. tricolor* 3.

9. Resedeae —.

10. Droseraceae: *Drosera rotundifolia* 1, *Parnassia palustris* 1 (W., bis zu 30 cm hohe Exempl.).

11. Polygaleae: *Polygala vulgaris* 2, *P. depressa* Wenderoth 1.

12. Sileneae: *Dianthus Carthusianorum* 2, *Silene inflata* Sm. 1, *Coronaria Flos cuculi* 4, *Melandrium vespertinum* Mart. 1, *M. silvestre* Roehl. 1, *Agrostemma Githago* 2.

13. Alsineae: *Sagina procumbens* 1, *Spergula arvensis* 3, (*Spergularia rubra* W. 1), *Möhringia trinervia* 1, *Stellaria media* 2, *St. graminea* 4, *St. uliginosa* 2, *Cerastium triviale* 3.

14. Elatineae —.

15. Lineae: *Linum catharticum* 2, [*L. usitatissimum*].

16. Malvaceae: *Malva moschata* 1 (auch weiß).

17. Tiliaceae: [*Tilia grandifolia*].

18. Hypericineae: *Hypericum perforatum* 4, *H. quadrangulum* 1, *H. pulchrum* 1, *H. humifusum* 1, (*H. tetrapterum?*).

19. Acerineae: [*Acer pseudoplatanus*, *A. platanoïdes*].

20. Ampelideae: [*Ampelopsis quinquefolia*].

21. Geraniaceae: *Geranium sanguineum* 1 (in einem Garten), *G. Robertianum* 3, *G. silvaticum* 1 (O.), (*G. pratense*?).

22. Balsamineae: *Impatiens Noli tangere* 1.

23. Oxalideae: *Oxalis Acetosella* 2.

24. Rutaceae —.

25. Celastrineae: (*Evonymus europaeus*?)

26. Rhamneae: *Rhamnus Frangula* 2.

27. Papilionaceae: *Sarothamnus vulgaris* 3, *Genista sagittalis* 4, *G. pilosa* 1, *Ononis repens* 1 (O.), *Anthyllis vulneraria* 3, *Medicago lupulina* 3, *M. sativa* 1, (*M. falcata*?), *Melilotus officinalis* 1 (O.), *Trifolium pratense* 3, *T. medium* 2, *T. repens* 4, *T. hybridum* 2, *T. spadiceum* 1, *T. incarnatum* 1, *T. aureum* 2, *T. campestre* 3, *Lotus corniculatus* 2, *L. uliginosus* 1, [*Robinia Pseudacacia*], *Onobrychis sativa* 1 (O.), *Vicia sativa* 1, *V. sepium* 3, *V. cracca* 4, *Faba vulgaris* 1 (O.), *Lens esculenta* 2, *Pisum arvense* 1 (O.), [*P. sativum*], *Orobus pratensis* 2, *Lathyrus silvestris* 1, *Lath. tuberosus* 1 (O.), [*Phaseolus multiflorus*].

28. Amygdaleae: *Prunus spinosa* 2.

29. Rosaceae: *Spiraea Ulmaria* 3, *Geum rivale* 3, *G. urbanum* 1, *Rubus Idaeus* 3, *R. fruticosus* 3[1], *Fragaria vesca* 3, (*Comarum palustre* oberhalb Triberg 1), *Potentilla verna* 1, (*P. anserina*?), *P. reptans* 2, *P. tormentilla* 4, *Rosa canina* 1, *R. dumetorum* 1 (auch *R. Reuteri* 1 und *R. coriifolia* 1).

30. Sanguisorbeae: *Alchemilla vulgaris* 3, *A. arvensis* 1, *Sanguisorba officinalis* 3, (*Poterium sanguisorba*?).

31. Pomaceae: *Crataegus Oxyacantha* 2, *Pirus communis* 1, *P. Malus* 1, *Sorbus Aucuparia* 3.

32. Onagrarieae: *Epilobium spicatum* 3 (an feuchten Stellen über mannshoch), *E. montanum* 3, *E. tetragonum* 1, *E. palustre* 1.

33. Halorageae —.

34. Hippurideae —.

35. Callitrichineae: (*Callitriche verna*?).

36. Ceratophylleae —.

37. Lythrarieae —.

38. Tamariscineae —.

---

[1] Zwei Arten, die ich für *R. Köhleri* und *R. sulcatus* halte, haben die Alleinherrschaft. Erst in Hornberg und Schramberg fand ich wieder weitere Formen. Auch in dieser Gegend fand ich also wieder bestätigt, daß der Formenreichtum, wie er in Wittlingen (und auch in Herrenalb) vorliegt, ein ungewöhnlicher ist.

39. Cucurbitaceae —.

40. Portulacaceae: *Montia rivularis* 1.

41. Paronychieae —.

42. Sclerantheae: *Scleranthus annuus* 1.

43. Crassulaceae: *Sedum purpurascens* 1, *S. album* 1, *S. acre* 1 (O.).

44. Grossularieae: [*Ribes Uva crispi*, *R. rubrum*].

45. Saxifrageae: (*Chrysoplenium oppositifolium*? wahrscheinlich).

46. Umbelliferae: *Aegopodium Podagraria* 4, *Carum Carvi* 3 (wird auf Granitboden von *Meum athamanticum* abgelöst, welches zunächst bei Kirnach auftritt), *Pimpinella magna* 2, *P. saxifraga* 1, (*Berula angustifolia*?), *Aethusa Cynapium* 1, *Silaus pratensis* 1 (s. oben), *Angelica silvestris* 1, *Pastinaca sativa* 1 (O.). *Heracleum Sphondilium* 3, *Daucus Carota* 1 (O.), *Anthriscus silvestris* 3, *Chaerophyllum hirsutum* 2, *Ch. aureum* 2.

47. Araliaceae: (*Hedera Helix*?, jedenfalls gepflanzt).

48. Corneae: *Cornus sanguinea* 1 (O.).

49. Loranthaceae —.

50. Caprifoliaceae: *Sambucus nigra* 1, *S. racemosa* 2, *Viburnum Lantana* 1 (O.), *Lonicera Xylosteum* 1 (O.), *L. nigra* 1.

51. Stellatae: *Galium Aparine* 1, *G. tricorne* 1, *G. palustre* 3, *G. Mollugo* 3, *G. uliginosum* 1.

52. Valerianeae: *Valeriana officinalis* 1 (O.), *V. dioïca* 3, *Valerianella olitoria* 1.

53. Dipsaceae: *Knautia silvatica* 2, *K. arvensis* 3 (*Scabiosa columbaria*?, *Succisa pratensis*?).

54. Compositae: *Adenostyles albifrons* 1 (außerordentlich üppig), *Tussilago Farfara* 2, *Petasites officinalis* 1, *Bellis perennis* 2, *Solidago Virgaurea* 1, [*Helianthus annuus*], *Gnaphalium uliginosum* 1, *G. dioïcum* 1, *G. silvaticum* 1 (W.), *Achillea Millefolium* 3, *A. Ptarmica* 1, *Anthemis arvensis* 2, *Tanacetum vulgare* 1 (Kirnach). *Chrysanthemum Leucanthemum* 4, *Arnica montana* 2 (ungewöhnlich üppig auf Sumpfstellen des Granitgebiets, mit bis zu 8 Blütenköpfen), *Senecio vulgaris* 3, *S. silvaticus* 1, *S. crucifolius* 1, *S. Fuchsii* 1, *Cirsium lanceolatum* 1, *C. palustre* 4, *C. rivulare* 2, *C. arvense* 1, *C. rivulare-palustre* 1, *Carlina acaulis* 1 (auch bis auf die Granithöhen von 1000 m), *Centaurea phrygia* Koch 2, (*C. Jacea*?), *C. Cyanus* 1, *C. Scabiosa* 1. (Auffallend ist die Armut an Distelarten. Nur *C. palustre* ist gemein. Die Kletten fehlen ganz.) *Lapsana*

communis 3, *Leontodon proteiformis* 1, *L. autumnalis* 1 (diese beiden, auf der Alb zu den gemeinsten Arten zählend, werden abgelöst von *Hypochoeris radicata*), *Picris hieracioïdes* 1 (O.), *Tragopogon pratensis* 2, *Scorzonera humilis* 1, *Hypochoeris radicata* 4, *Taraxacum officinale* 3, *Lactuca muralis* 1, *Prenanthes purpurea* 3 (sehr üppig), *Sonchus arvensis* 1, *S. asper* 1, *Crepis virens* 3, (*C. biennis*?), *C. succisaefolia* 2, *C. paludosa* 2, *Hieracium Pilosella* 4, *H. Auricula* 3, *H. murorum* 2 (auch *Pallidum Bivon*), *H. vulgatum* 1, *H. boreale* 1, *H. umbellatum* 1.

55. Ambrosiaceae —.

56. Campanulaceae: *Jasione montana* 2, *Phyteuma orbiculare* 2, *Ph. spicatum* 2 (O.), *Campanula rotundifolia* 3, (*C. pusilla*), an einem Granitblock ober Triberg, übrigens in etwas abweichender Form: Glocke breit, Kelchzipfel eilanzettlich bis lineal, *C. patula* 3, *C. persicifolia* 2 (bläulichweiß), (*C. rapunculoides*?).

57. Vaccineae: *Vaccinium Myrtillus* 4, *V. uliginosum* 2, *V. Vitis Idaea* 2, *Oxycoccos palustris* 1 (W.).

58. Ericineae: *Calluna vulgaris* 4.

59. Pyrolaceae: *Pyrola secunda* 1.

60. Monotropeae —.

61. Aquifoliaceae: *Ilex Aquifolium* 1 (W.).

62. Oleaceae: *Ligustrum vulgare* 1 (O.), [*Fraxinus excelsior*, *Syringa vulgaris*].

63. Asclepiadeae —.

64. Apocineae: [*Vinca minor*].

65. Gentianeae: *Menyanthes trifoliata.*

66. Polemoniaceae —.

67. Convolvulaceae —.

68. Boragineae: [*Borago officinalis*], *Symphytum officinale* 1, *Myosotis palustris* 3. *M. silvatica* 2, *M. intermedia* 2.

69. Solanaceae: [*Solanum tuberosum*].

70. Scrophulariaceae: *Verbascum Thapsus* 1, *V. Lychnitis* 1, *V. nigrum* 1, *Scrophularia nodosa* 2, *S. Ehrharti* 1, (*Digitalis purpurea* Schramberg), *Linaria vulgaris* 2, *Veronica Chamaedrys* 2, *V. latifolia* 1 (O.), *V. officinalis* 4, *V. Beccabunga* 2, *V. scutellata* 1, *V. serpyllifolia* 1. (Auffallend ist das Fehlen der *Veronica*-Arten, welche anderwärts das gemeinste Ackerunkraut bilden, wie *V. Tournefortii*, *V. hederaefolia*; nur auf der Höhe des Kesselbergs fand ich ein verkümmertes Exemplar von *V. agrestis* L.) *Melampyrum pratense* 3, *M. silvaticum* 2, *Pedicularis silvatica* 2,

(*P. palustris* W.), *Rhinanthus minor* 3, *Rh. major* 1, (*Euphrasia officinalis* W.).

71. Orobancheae —.

72. Labiatae: *Mentha arvensis* 1, *M. aquatica* 1, *Thymus Serpyllum* 3, (*Salvia pratensis*?), *Prunella vulgaris* 3, (*Glechoma hederaceum*?), (*Lamium*-Arten?), *Galeopsis Tetrahit* 3, (*Ajuga*-Arten?), (*Teucrium Scorodonia* W.).

73. Verbenaceae —.

74. Lentibularieeae: (*Pinguicula vulgaris* W.).

75. Primulaceae: *Lysimachia vulgaris* 1, *Anagallis arvensis* 1, (*Primula elatior*?).

76. Globularieae —.

77. Plumbagineae —.

78. Plantagineae: *Plantago major* 3, *P. media* 2, *P. lanceolata* 2.

79. Amarantaceae —.

80. Chenopodiaceae: *Chenopodium album* 2 (*Ch. bonus Henricus*?), (*Atriplex*-Arten?).

81. Polygonoceae: *Rumex obtusifolius* 3, *R. crispus* 1, *R. scutatus* 1, *R. Acetosa* 2 (auch *arifolius*), *R. Acetosella* 4, *Polygonum lapathifolium* 2, *P. aviculare* 3, *P. convolvulus* 2, (*P. Bistorta*?).

82. Thymelaeaceae —.

83. Santalaceae: *Thesium pratense* 1.

84. Elaeagneae —.

85. Aristolochieae —.

86. Empetreae —.

87. Euphorbiaceae: *Euphorbia verrucosa* 1, *Eu. Cyparissias* 2.

88. Urticaceae: *Urtica dioïca* 1. [*Humulus Lupulus*], [*Ulmus campestris*].

89. Juglandeae —.

90. Copuliferae: *Fagus silvatica* 1, *Quercus sessiliflora* 1, *Corylus Avellana* 1.

91. Betulaceae: *Betula alba* 3, *Alnus glutinosa* 2, *A. viridis* 1.

92. Salicineae: *Populus tremula* 1, [*P. alba*, *P. nigra*], *Salix Caprea* 3, *S. aurita* 2, (*S. livida* W.).

93. Hydrocharideae —.

94. Alismaceae —.

95. Butomeae —.

96. Juncagineae —.

97. Potameae: *Potamogeton natans* 1.

98. Lemnaceae: *Lemna minor* 2.

99. Thyphaceae: *Sparganium ramosum* 1.

100. Aroideae —.

101. Orchideae: *Listera ovata* 1, *Orchis maculata* 1, (*O. latifolia* W.), *Gymnadea conopsea* 1 (s. oben), *Platanthera bifolia* 2 (auf sumpfigen Stellen).

102. Irideae —.

103. Amaryllideae —.

104. Liliaceae: *Convallaria majalis* 1 (auf sumpfiger Stelle neben *Lonicera nigra* und *Polypodium alpestre*), *Majanthemum bifolium* 2.

105. Colchicaceae: (*Colchicum autumnale*?).

106. Juncaceae: *Juncus conglomeratus* 3, *J. effusus* 1, *J. glaucus* 1 (O.), *J. supinus* 1, *J. lamprocarpus* 2, *J. silvaticus* 1, *J. compressus* 2, *J. squarrosus* 2, *Luzula pilosa* 2, *L. albida* 2, *L. multiflora* 2.

107. Cyperaceae: *Heleocharis palustris* 2, *Scirpus silvaticus* 1, *Eriophorum vaginatum* 1, (*E. gracile* W.), *E. latifolium* 1, *E. angustifolium* 1, *Carex stellulata* 3, *C. vulgaris* 2, *C. montana* 1, *C. leporina* 3, *C. pallescens* 2, *C. panicea* 2, *C. flava* 2 (auch *lepidocarpa*), *C. ampullacea* 2, *C. vesicaria* 2.

108. Gramineae: *Molinia caerulea* 1, *Glyceria fluitans* 2, *Cynosurus cristatus* 3, *Festuca rubra* 3, (*F. ovina*?), *F. duriuscula* 2, *F. pratensis* 3, *Bromus mollis* 2, *B. erectus* 1, (*B. sterilis*?), *Briza media* 3, *Poa annua* 2, *P. compressa* 1, (*P. nemoralis*?), *P. pratensis* 4, *P. trivialis* 3, *Dactylis glomerata* 4, *Koeleria cristata* 1, *Holcus lanatus* 3, (*Arrhenatherum elatius*?), [*Avena sativa*], *A. flavescens* 3, *Aira caespitosa* 3, *A. flexuosa* 4, *Triodia decumbens* 1, [*Secale cereale*], [*Triticum Spelta*], *T. repens* 2, *Lolium perenne* 3 (auch *ramosum*), [*Hordeum distichum*], *Nardus stricta* 1, (*Calamagrostis epigeios* in Schramberg), *Agrostis alba* 2, *A. vulgaris* 4, *Phleum pratense* 3, *Alopecurus pratensis* 2, *Antoxanthum odoratum* 4 (zum Teil mit 10 cm langer rispiger Ähre), *Phalaris arundinacea* 2.

109. Coniferae: *Pinus silvestris* 3, *P. Larix* 2, [*P. Strobus* 1], *P. Picea* 3, *P. Abies* 3, *Juniperus communis* 2 (auf sumpfiger Heide).

110. Rhizocarpae —.

111. Lycopodiaceae: *Lycopodium clavatum* 1.

112. Equisetaceae: *Equisetum arvense* 2. *E. silvaticum* 2, *E. limosum* 2.

113. Ophioglosseae —.

114. Osmundaceae —.

115. Polypodiaceae: *Polypodium alpestre* 1. (*P. Phegopteris* Triberg), (*Cystopteris fragilis*?), *Aspidium Filix mas* 3, (*A. lobatum* Hornberg). *A. spinulosum* 2, *A. Filix femina* 3. *Asplenium Ruta muraria* 2. (*A. Trichomanes* Triberg), *Blechnum Spicant* 1. *Pteris aquilina* 2.

Bücheranzeige.

Normalnullhöhen in Württemberg. Trigonometrische und barometrische Höhenbestimmungen. Nach Oberamtsbezirken. Neckarkreis: Heft 5 Cannstatt, 7 Heilbronn; Schwarzwaldkreis: Heft 10 Reutlingen, 11 Rottenburg; Donaukreis: Heft 1 Biberach, 3 Ehingen, 14 Ulm. Preis für 1 Heft: 50 Pf. Herausgegeben vom K. Württ. statistischen Landesamt.

Eine überaus handliche Sammlung von Normalnullhöhen ist uns in dieser neueren Publikation des Stat. Landesamts gegeben. Um nur von dem neuesten Heft 1 des Donaukreises, Oberamt Biberach, zu sprechen, so erhält damit ein Stück Oberschwaben, 502 qm groß, etwa 700 Höhenangaben, ausreichend für allgemeine geographische Zwecke, wie für den Techniker zu Anschlüssen von Nivellements und für die wissenschaftliche Forschung. Die geognostischen Atlasblätter Biberach und Ochsenhausen haben fast gar keine Höhenangaben; die neuen Messungen lagen bei Ausgabe der Blätter noch nicht vor. Über das Bohrloch bei Ochsenhausen sind hier zum erstenmal einige zuverlässige Angaben publiziert. Besonders aber den Glazialgeologen wird das Heft interessieren, weil hier erstmals die vier Penck'schen Eiszeiten konkret bei einem größeren Gebiet durch die Bezeichnungen 90—96 nachgewiesen werden. Wie dieses für Oberschwaben so werden auch die anderen Hefte für das übrige Württemberg den Geographen, Technikern, Geologen, Botanikern in und außerhalb des Landes in ihrer handlichen Fassung und unbedingten Zuverlässigkeit und außerordentlich niedrigen Preis hoch willkommen sein und seien zur fleißigen Benützung in allen Kreisen angelegentlich empfohlen. Wundt.

Erklärung der Tafel I.

Fig. 1. Tuff von Zipplingen, bestehend aus winzigen Lapillis eines grünlichen Glases; darunter ist ein größeres mit einem Quarzkern in der Mitte.

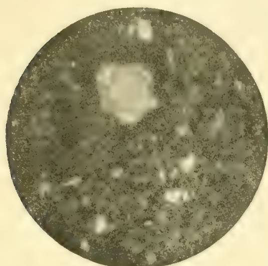
„ 2. Glasige Bombe von Hohlheim. Abwechselnd helle und dunkle, d. h. saure und basische Schlieren, mit Resten von Fremdeinschlüssen.

„ 3. Isotrop gewordener Feldspat in einer glasigen Bombe vom Tuff der Ringlesmühle, stark korrodiert, mit noch erhaltenen Spaltrissen; oben fingerartiges Eingreifen von Glasmasse in Feldspat. Außerdem ist Schlierenbildung zu beobachten.

„ 4. Tuff von Mauren: dunkle verwitterte Glasgrundmasse, in der massenhaft fremde Einschlüsse, hauptsächlich Quarz- und Feldspatfragmente, liegen.

„ 5. Isotrop gewordener Feldspat aus einem kristallinen Einschluß des Tuffs von Zipplingen. In die Spaltrisse dringt das Magma ein und resorbiert ihn.

„ 6. Kristalliner Einschluß vom Tuff von Schmähingen, bestehend aus brauner Hornblende, Diallag und isotrop gewordenem Feldspat mit erhaltenen Spaltrissen. Diallag und Hornblende sind infolge der Einwirkung der vulkanischen Hitze getrübt und fast undurchsichtig geworden; daher erscheinen sie im Bild so dunkel und sind nicht voneinander zu unterscheiden.


Fig. 1.

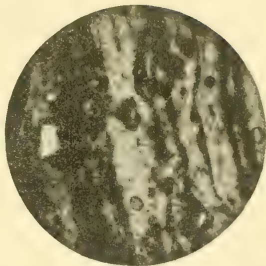
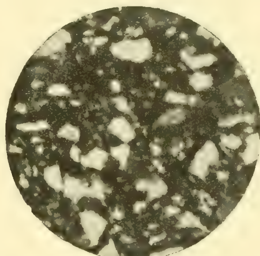
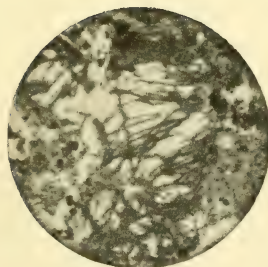
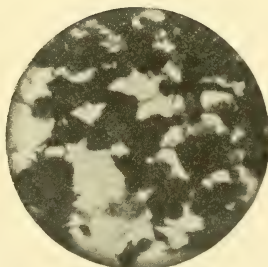

Fig. 2.


Fig. 3.


Fig. 4.


Fig. 5.


Fig. 6.

Erklärung der Tafel II.

Fig. 1. Nephelinbasalt vom Eisenrüttel. In einer Grundmasse von Nephelin, Augit und Magnetit liegen große Einsprenglinge von Olivin und Augit.

„ 2. Nosean-Melilith-Basalt von Grabenstetten. Struktur holokristallin-porphyrisch. Olivineinsprenglinge liegen in einer Grundmasse von Melilith, Nosean, Nephelin und Magnetit. An den Melilithleisten sind sehr gut die Einwirkungen der magmatischen Korrosion zu beobachten.

„ 3. Melilithbasalttuff vom Conradfels bei Unterlenningen. Typische Tuffstruktur. Man sieht hier sehr schön die rundlichen Formen der vulkanischen Lapilli, die große Olivinkristalle in sich bergen. Diese letzteren liegen in einer glasigen Grundmasse, in der zahlreiche Melilithleisten und Erzkriställchen eingebettet sind. Die vulkanischen Bomben sind durch hellen Kalzit verkittet. (Intersertaler Typus.)

„ 4. Melilithbasalttuff vom Hofbrunnen bei Seeburg. Hyalopilitischer Typus. Die Lapilli führen hier reichlich ein dunkles Glas mit Olivinkristallen und scharf ausgebildeten typischen Melilithleisten.

„ 5. Melilithbasalttuff von Scharnhausen. Vulkanische Bombe mit Olivin in der Mitte und Melilithleisten, die zum Teil parallel der äußeren Begrenzung der Bombe angeordnet sind. Die Grundmasse ist ein dunkles Glas. (Hyalopilitischer Typus.)



Fig. 1. Vergr. 80 : 1.

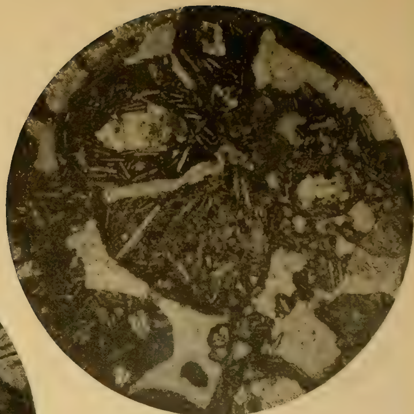


Fig. 4. Vergr. 80 : 1.



Fig. 3. Vergr. 80 : 1.

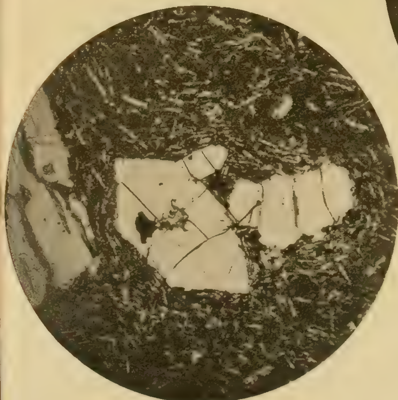


Fig. 2. Vergr. 80 : 1.

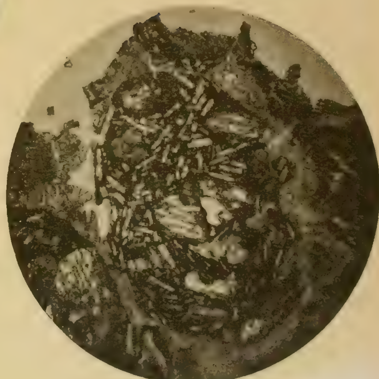
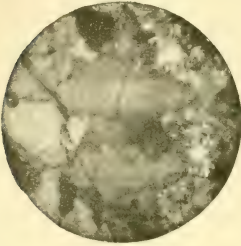


Fig. 5. Vergr. 80 : 1.

Erklärung der Taf. III.

1. Undulöse Auslöschung von Quarz. Bei + Nicols. Vergr. 110. Cordieritgneis Grafenberg.
2. Chloritische Verwitterungsbahnen des Granats (Almandin) mit Biotiteinschluß in der Mitte. Rechts unten staubartig-mikrolithische Einsprenglinge. Granatreicher Cordieritgneis Florian. Vergr. 110.
3. Feldspatkristalle in perthitartiger Verwachsung. Biotitreicher Kontaktgneis Grafenberg. Vergr. 270.
4. Serpentinschnüre. Serpentin Grafenberg. Vergr. 110. Bei + Nicols.
5. Cordieritkristall in Umwandlung begriffen. Bei + Nicols. Vergr. 270. Cordierit-Sillimanitgneis Geigersbühl.
6. Cordierit in Umwandlung begriffen. Anfangsstadium. Vergr. 110. Cordierit-Sillimanitgneis Florian.
7. Cordierit-Umwandlung in stark doppelbrechende Substanz und Bahnenbildung. Bei + Nicols. Vergr. 110. Vorgeschritteneres Stadium. Cordierit-Sillimanitgneis Florian.
8. Cordierit in Zersetzung begriffen: Umwandlungsbahnen mit zentralem Kanal. Bei + Nicols Vergr. 270. Cordierit-Sillimanitgneis Geigersbühl.


Fig. 1.

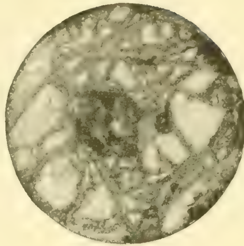

Fig. 2.


Fig. 3.

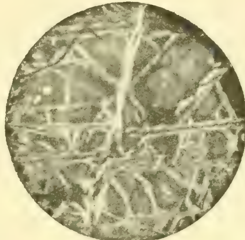
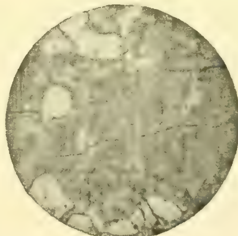

Fig. 4.


Fig. 5.


Fig. 6.

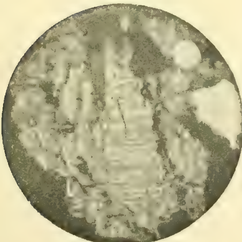

Fig. 7.


Fig. 8.

Erklärung der Tafel IV.

Vergrößerung 11 × 1.

Fig. 1. 2. *Vitrella Quenstedti* var. *Weinlandi* Geyer, Seltalbrunnen Wiesensteig.
„ 3. 4. *V. Quenstedti* forma *acuta*. Tierhalde Geislingen.
„ 5. Dieselbe, Mössingen, Abhang des Dreifürstensteins.
„ 6. 7. Dieselbe, im Ramstel bei Gönningen.
„ 8. Dieselbe, Lautern OA. Gmünd.
„ 9. 10. Dieselbe, Gerwiesen bei Essingen.
„ 11. Dieselbe, Geißhalde bei Essingen.
„ 12. 13. Dieselbe, Maier's Brunnen bei Essingen.
„ 14–16. *V. Quenstedti* var. *Turbinella* n. var., Egerquelle bei Aufhausen.
„ 17. *V. Quenstedti* var. *Ara* n. var., kleinste Stufe von Mössingen, zwischen Farrenberg und Dreifürstenstein.
„ 18. 22. *V. labiata* Geyer, Degenfeld, Wilhelmstal.
„ 19–21. *V. Quenstedti* var. *Ara* n. var., kleinste Stufen von der Reißenbachquelle bei Unterhausen.
„ 23. *V. labiata* Geyer, außergewöhnlich große Form von Degenfeld.


1
2
3
4
5
6
7
8
9
10
11
12
13
14
15
16
17
18
19
20
21
22
23

Erklärung der Tafel V.

[illegible]

Fig. 1 [illegible] var. [illegible]

[illegible]

[illegible]

[illegible] zwischen [illegible] und [illegible]

[illegible]

[illegible]

[illegible] var. [illegible]

[illegible] Var. [illegible]

[illegible]

[illegible]

[illegible]

Erklärung der Tafel V.

Vergrößerung 11 × 1.

Fig. 1—3. *Vitrella Quenstedti* var. *Ara* n. var., Reißenbachquelle Unterhausen, 1. 2 normale Form.

„ 4. 5. Dieselbe, Michelsbrunnen bei Hausen a. L.

„ 6—8. Dieselbe, Mössingen, zwischen Farrenberg und Dreifürstenstein, 7 normal.

„ 9. 10. Dieselbe, Eselbrunnen, Erpfingen.

„ 11. 12. *V. saxigena* var. *tenuis* n. var., Gundershofen.

„ 13. *V. Quenstedti* var. *Ara* n. var., Wiesazquelle Genkingen, größte Ausbildung.

„ 14. 15. *V. gonostoma* n. sp., Degenfeld, kleinste Ausbildung.

„ 16—19. *V. gonostoma* n. sp., Degenfeld, aus verschiedenen Quellen.


1


2

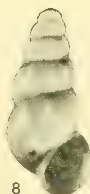

3


4


5


6


7


8

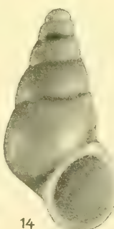

9


10


11


12


13


14


15


16


17


18


19

Erklärung der Tafel VI

Erklärung der Tafel VI.

Vergrößerung 11 × 1.

Fig. 1—3. *Vitrella Quenstedti* var. *Zolleriana* n. var., Seeheimer Tal bei Killer (Hohenzollern).

„ 4. 5. Dieselbe, im Buch bei Pfeffingen.

„ 6. 7. *V. saxigena* n. sp., Lippachquelle bei Mahlstetten.

„ 8—10 u. 16. Dieselbe, Wulf bei Mühlheim a. D.

„ 11—13. Dieselbe, linke Kohlstattquelle bei Oberdigisheim.

„ 14—15. *V. saxigena* var. *tenuis* n. var., rechte Kohlstattquelle bei Oberdigisheim.

„ 18—20. Dieselbe, Weiblequelle, Tieringen.

„ 21. 22. Dieselbe, Seetal, Egesheim.

„ 17. 23—28. *V. saxigena* n. sp., Seitenquelle im Lippachtal, Formenreihe.


1
2
3
4
5
6
7
8
9
10
11
12
13
14
15
16
17
18
19
20
21
22
23
24
25
26
27
28

Erklärung der Tafel VII

Vergrößerung [illegible]

Fig. 1–5. [illegible] n. sp. [illegible] bei [illegible]

„ 6–10. [illegible] n. var., ebendaher.

„ 11–15. [illegible] n. sp., [illegible] bei [illegible]

„ 16–20. [illegible]

„ 21–25. [illegible]

Erklärung der Tafel VII.

Vergrößerung 11 × 1.

Fig. 1—8. *Vitrella suevica* n. sp., Haugensteinmühle bei Diessen (Hohenzollern), Formenreihe.

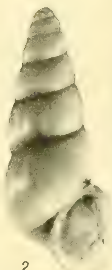
„ 9. 10. *V. suevica* v. *Abnobae* n. var., ebendaher.

„ 11—15. *V. suevica* n. sp., Ammerquelle bei Herrenberg, Formenreihe.

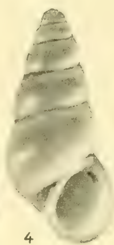
„ 16. 17. 20. *V. suevica* var. *Abnobae* n. var., Surrenbachquelle, Aisteig.

„ 18. 19. *V. suevica* var. *Abnobae* n. var., Lauterbachquelle, Aisteig.


1

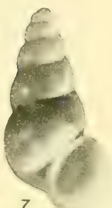

2


3

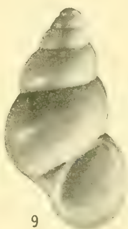

4


5


6


7

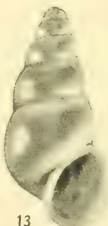

8

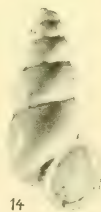

9


10


11


12


13


14


15


16


17


18


19


20

Erklärung der Tafeln.

Die Bilder sind fast alle so orientiert, daß das Vorderende nach oben, das Hinterende nach unten schaut. Eine Ausnahme bilden Tafel VIII 6, 7, 9, 11, 14, 15, 16, 17, 19; Tafel IX 9. Bei diesen ist der Dorsalrand nach oben, der Ventralrand nach unten gerichtet.

Tafel VIII.

Fig. 1–7. *Candona Steinheimensis.*
- 1. ♂ Linke Schale. 39 ×.
- 2. ♀ „ „ 39 ×.
- 3. ♂ Schale von oben. 39 ×.
- 4. Jugendform. 39 ×.
- 5. Schalenstruktur. 92 ×.
- 6. Muskelabdrücke der linken Schale. 92 ×.
- 7. Innenlamelle der linken Schale. 110 ×.

„ 8–11. *Candona rostrata.*
- 8. ♂ Linke Schale. 39 ×.
- 9. Rechte Schale. 39 ×.
- 10. Schale von oben. 39 ×.
- 11. Muskelabdrücke. 92 ×.

„ 12–14. *Candona fabaeformis.*
- 12. Rechte Schale. 39 ×.
- 13. Schale von oben. 39 ×.
- 14. Schalenstruktur über dem Hinterrande. 120 ×.

„ 15–19. *Candonopsis arida.*
- 15. ♀ Linke Schale. 43 ×.
- 16. ♂ Rechte Schale. 47 ×.
- 17. Innenlamelle der linken Schale ♀ im vorderen Drittel mit Verwachsungslinie und randständigen Porenkanälen. 100 ×.
- 18. Schale von oben. 43 ×.
- 19. Muskelabdrücke der linken Schale ♀. 90 ×.

„ 20–22. *Cypria suborbicularis.*
- 20. Schale von links. 63 ×.
- 21. „ „ rechts. 63 ×.
- 22. „ „ oben. 63 ×.

„ 23 u. 24. *Cypris Riesgoriensis.*
- 23. Rechte Schale. 39 ×.
- 24. Schale von oben. 39 ×.

„ 25–27. *Cypris salina.*
- 25. Rechte Schale. 40 ×.
- 26. Linke Schale. 40 ×.
- 27. Schale von oben. 40 ×.


1.
2.
8.
12.
3.
10.
13.
9.
15.
20.
4.
22.
18.
16.
11.
21.
27.
24.
5.
19.
6.
14.
17.
7.
25.
26.
23.

Tafel IX.

Fig. 1—4. *Cypris inaequalis.*

1. Rechte Schale. 35 ×.
2. Linke Schale. 35 ×.
3. Schale von oben. 35 ×.
4. Muskelabdrücke und Schalenstruktur der rechten Schale. 120 ×.

„ 5—11. *Cypridopsis gracilis.*

5. Rechte Schale. 60 ×.
6. Linke Schale. 60 ×.
7. Schale von oben. 60 ×.
8. Muskelabdrücke der rechten Schale. 180 ×.
9. Innenlamelle der linken Schale im vorderen Drittel (Außenrand, die ihm zunächst liegende gewellte Linie ist aus den Mündungen der randständigen Porenkanäle entstanden. Hierauf folgen Verwachsungslinie, Saum, Innenrand). 147 ×.

„ 10. *Iliocypris Bradyi*, linke Schale. 48 ×.

„ 11. *Iliocypris binocularis*, linke Schale. 44 ×.

„ 12—17. *Limnicythere sphigmena.*

12. 13. Rechte, linke Schale des ♀. 60 ×.

14. ♀ Schale von oben. 60 ×.

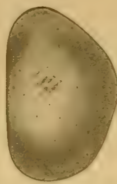
15. 16. Rechte, linke Schale des ♂. 60 ×.

17. ♂ Schale von oben. 60 ×.

„ 18 u. 19. *Iliocypris binocularis.*

18. Schale von oben. 44 ×.
19. Innenlamelle der linken Schale mit Verwachsungslinie (*VR*) und kaum angedeutetem Saum. 80 ×.


1.


2.

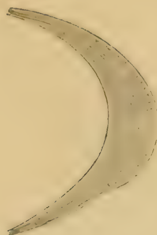

3.

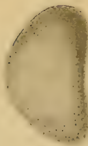

4.

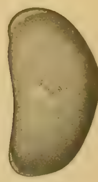

10.


7.


17.


9.


5.

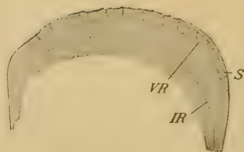

6.


8.


11.


15.

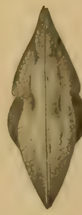

12.



19.


13.


16.


14.


18.

Tabelle I.

1900. Vergleichungen in Stuttgart. (Pendelraum.)

Mittlere Beobachtungszeit	Nummer des Pendels	Amplitude in Minuten	Temperatur ° C.	Druck mm	Koinzidenzdauer m. Z. in Sekunden	Schwingungsdauer in Sternzeit-Sekunden	Korrektion wegen Amplitude 10^{-7}	Korrektion wegen Temperatur 10^{-7}	Korrektion wegen Dichte 10^{-7}	Korrigierte Schwingungsdauer in Sternzeit-Sekunden	Nummer des Pendels	Amplitude in Minuten	Temperatur ° C.	Druck mm	Koinzidenzdauer m. Z. in Sekunden	Schwingungsdauer in Sternzeit-Sekunden	Korrektion wegen Amplitude 10^{-7}	Korrektion wegen Temperatur 10^{-7}	Korrektion wegen Dichte 10^{-7}	Korrigierte Schwingungsdauer in Sternzeit-Sekunden	t_3/t_1	t_3/t_1
Stuttgart (Pendelraum).											**1900 Mai 14 (Maschinenraum).**									**Stuttgart.**		
9,3h	III	8,3'	14,30°	731,75	37,7064	0,5081067	— 1,7	722,6	— 526,3	0,5079816	IV	12,5'	14,35°	731,7	36,1675	0,5083973	— 4,2	— 717,5	— 526,0	0,5082725		
10,1	III	8,6	14,325	731,8	37,7072	0,5081065	— 1,9	— 723,9	— 526,1	0,5079813	IV	13,8	14,34	731,75	36,1702	0,5083967	— 5,1	- 717,0	— 526,0	0,5082719		
10,9	III	9,1	14,33	731,9	37,7068	0,5081067	— 2,1	— 724,1	— 526,1	0,5079815	IV	13,8	14,36	731,9	36,1702	0,5083967	— 5,1	— 718,0	— 526,1	0,5082718		
11,7	III	8,3	14,33	732,1	37,7072	0,5081065	— 1,8	— 724,1	— 526,4	0,5079813	IV	13,2	14,285	732,1	36,1724	0,5083964	— 4,7	— 714,3	— 526,5	0,5082719		
0,45	III	9,0	14,33	732,45	37,7078	0,5081065	— 2,1	— 724,1	— 526,6	0,5079812	IV	12,9	14,22	732,3	36,1685	0,5083972	4,5	— 711,0	— 526,7	0,5082730		
1,2	III	9,5	14,33	732,7	37,7072	0,5081065	— 2,4	— 724,1	— 526,7	0,5079812	IV	13,6	14,21	732,6	36,1692	0,5083970	— 5,0	— 710,5	— 527,0	0,5082727		
									Mittel:	0,5079813 (5)									Mittel:	0,5082723 (0)		0,99442757
											1900 Mai 15.											
9,7h	III	7,5'	14,12°	732,8	37,7154	0,5081048	— 1,4	- 713,5	— 527,2	0,5079808	I	12,8'	13,65°	732,85	36,2463	0,5083818	— 4,4	— 672,8	— 528,1	0,5082613		
10,5	III	8,4	14,16	733,1	37,7155	0,5081050	— 1,8	— 715,7	— 527,5	0,5079805	I	13,1	13,81	733,1	36,2436	0,5083822	— 4,6	— 680,6	— 528,1	0,5082609		
11,4	III	8,4	14,175	733,35	37,7143	0,5081052	— 1,8	— 716,5	— 527,6	0,5079806	I	13,2	13,975	733,35	36,2375	0,5083834	— 4,7	— 689,0	— 527,8	0,5082613		
0,3	III	8,3	14,19	733,6	37,7134	0,5081054	— 1,7	— 717,7	— 527,7	0,5079807	I	12,6	14,07	733,65	36,2340	0,5083842	— 4,3	- 693,6	— 528,0	0,5082616		
									Mittel:	0,5079806 (5)									Mittel:	0,5082613	[0,99944782]	
											1900 Mai 21.											
9,1h	III	8,5'	13,965°	744,1	37,7166	0,5081048	— 1,8	— 705,7	— 535,8	0,5079805	I 9,1'	12,5'	13,375°	744,1	36,2504	0,5083810	— 4,2	— 659,3	— 536,7	0,5082610		
10,0	III	9,7	13,99	743,9	37,7166	0,5081048	— 2,4	— 707,0	— 535,4	0,5079803	I 9,9'	12,0	13,48	743,9	36,2492	0,5083811	— 3,9	— 664,5	— 536,4	0,5082606		
10,9	III	9,35	14,015	743,6	37,7173	0,5081046	— 2,2	— 708,3	— 535,3	0,5079800	I 10,0	12,5	13,555	743,75	36,2448	0,5083820	— 4,2	— 668,2	— 536,2	0,5082611		
11,8	III	8,7	14,04	743,25	37,7171	0,5081046	— 1,9	— 709,6	— 534,8	0,5079800	I 11,3	12,1	13,58	743,5	36,2438	0,5083822	— 3,9	— 674,4	— 535,8	0,5082608		
0,7	III	8,7	14,055	742,85	37,7162	0,5081047	— 1,9	— 710,2	— 534,6	0,5079800	I 0,1	12,1	13,61	743,2	36,2412	0,5083827	— 4,0	— 671,0	— 536,7	0,5082615		
									Mittel:	0,5079801 (6)									Mittel:	0,5082610 (0)	[0,99944745]	
											1900 Mai 22.											
9,[illegible]h	III	9,55'	14,065°	741,6	37,7124	0,5081055	— 2,4	— 710,7	— 533,7	0,5079808	I	12,9'	13,385°	741,6	36,2414	0,5083827	— 4,5	— 659,8	— 534,9	0,5082628		
10,0	III	8,35	14,085	741,4	37,7142	0,5081052	— 1,7	— 711,9	— 533,6	0,5079805	I	12,7	13,375	741,4	36,2417	0,5083827	— 4,3	— 659,3	— 534,9	0,5082628		
11,0	III	9,4	14,105	740,95	37,7139	0,5081053	— 2,4	— 712,8	— 533,2	0,5079805	I	12,55	13,485	740,95	36,2421	0,5083827	— 4,3	— 664,7	— 534,3	0,5082624		
11,9	III	9,3	14,13	740,55	37,7120	0,5081056	— 2,2	— 714,0	— 532,8	0,5079807	I	13,0	13,52	740,55	36,2422	0,5083827	— 4,6	— 666,6	— 534,0	0,5082622		
0,8	III	9,1	14,15	740,05	37,7132	0,5081054	— 2,1	— 715,1	— 532,5	0,5079804	I	12,25	13,56	740,05	36,2411	0,5083828	— 4,0	— 663,3	— 533,6	0,5082622		
									Mittel:	0,5079805 (8)									Mittel:	0,5082624 (8)	[0,99944537]	
											1900 Mai 25.											
8,6h	III	6,9'	14,385°	738,5	37,7072	0,5081065	— 1,1	— 727,0	— 530,8	0,5079806	IV	13,9'	13,58°	738,5	36,1865	0,5083935	— 5,3	— 678,9	— 532,2	0,5082719		
9,5	III	7,5	14,425	738,7	37,7042	0,5081071	— 1,3	— 729,0	— 531,0	0,5079810	IV	13,1	13,60	738,7	36,1844	0,5083940	— 4,6	— 680,0	— 532,5	0,5082723		
10,4	III	8,4	14,445	738,8	37,7030	0,5081072	— 1,7	730,0	— 530,9	0,5079809	IV	13,1	13,62	738,8	36,1839	0,5083941	— 4,6	— 681,0	- 532,5	0,5082723		
11,7	III	7,6	14,45	738,8	37,7041	0,5081071	— 1,3	— 730,3	— 530,9	0,5079809	IV 11,2	14,6	13,635	738,8	36,1826	0,5083943	— 5,7	— 681,8	532,5	0,5082723		
									Mittel:	0,5079808 (5)	IV 12,0	14,1	13,66	738,8	36,1834	0,5083942	— 5,4	683,0	532,3	0,5082721		
																			Mittel:	0,5082721 (8)		0,99942682
											1900 Mai 26.											
9,3h	III	6,9'	14,44°	740,85	37,7020	0,5081074	— 1,1	- 729,8	— 532,5	0,5079811	IV	14,4'	13,565°	740,85	36,1816	0,5083946	— 5,6	— 678,3	— 534,1	0,5082728		
10,3	III	7,6	14,465	740,8	37,7028	0,5081073	— 1,4	— 731,0	532,4	0,5079809	IV	14,2	13,595	740,8	36,1830	0,5083942	— 5,4	679,8	— 534,0	0,5082723		
11,1	III	8,3	14,475	741,05	37,7023	0,5081074	— 1,7	— 731,5	— 532,6	0,5079808	IV	14,2	13,615	741,05	36,1841	0,5083941	— 5,4	— 680,8	— 534,1	0,5082721		
0,2	III	8,2	14,49	741,1	37,7044	0,5081068	— 1,7	732,3	532,[illegible]	0,5079811	IV	14,2	13,645	741,15	36,1830	0,5083942	— 5,4	— 682,3	— 534,2	0,5082720		
									Mittel:	0,5079809 (8)									Mittel:	0,5082723		0,99942684
											Nach der Reise: 1900 August 9.											
3,1h	III	9,7'	17,83°	740,6	37,6085	0,5081244	— 2,4	— 900,7	— 526,1	0,5079815	I 2,6h	14,6'	17,285°	740,7	36,1368	0,5084034	- 5,6	— 852,1	— 527,1	0,5082649		
4,0	III	10,8	17,845	740,1	37,6071	0,5081247	— 3,1	— 901,8	— 525,7	0,5079816	I 3,4	13,8	17,335	740,4	36,1340	0,5084038	— 5,1	— 854,5	— 526,7	0,5082652		
4,7	III	10,5	17,855	740,1	37,6065	0,5081247	— 3,0	— 902,4	— 525,7	0,5079816	I 4,3	13,8	17,385	740,1	36,1345	0,5084038	— 5,1	— 857,0	— 526,5	0,5082649		
5,5	III	11,1	17,845	739,85	37,6035	0,5081253	— 3,3	— 901,8	— 525,4	0,5079822	I 5,1	13,8	17,405	739,85	36,1330	0,5084041	— 5,1	— 858,0	— 526,3	0,5082652		
6,1	III	11,2	17,83	739,6	37,6043	0,5081252	— 3,4	— 901,2	— 525,4	0,5079822	I 5,9	13,8	17,415	739,6	36,1300	0,5084048	— 5,1	858,4	— 526,1	0,5082658		
7,0	III	11,1	17,83	739,6	37,6037	0,5081253	— 3,3	— 901,2	— 525,4	0,5079823	I 6,8	13,8	17,43	739,6	36,1327	0,5084042	— 5,1	— 859,2	— 526,1	0,5082652		
7,9	III	11,2	17,84	739,6	37,6008	0,5081259	— 3,4	901,6	— 525,4	0,5079829	I 7,6	13,8	17,445	739,6	36,1297	0,5084049	— 5,1	- 860,0	— 526,0	0,5082658		
									Mittel:	0,5079820 (4)									Mittel:	0,5082653	[0,99944269]	
											1900 August 10.											
3,8h	III	10,6'	17,77°	740,15	37,6086	0,5081244	— 3,0	— 898,0	— 525,9	0,5079817	IV	12,5'	17,37°	740,15	36,0832	0,5084139	— 4,2	— 868,5	— 526,6	0,5082740		
4,6	III	10,6	17,785	740,15	37,6057	0,5081249	— 3,0	— 898,9	— 525,8	0,5079821	IV	12,7	17,395	740,15	36,0826	0,5084141	— 4,3	— 869,8	— 526,5	0,5082741		
5,4	III	11,0	17,785	740,2	37,6074	0,5081246	— 3,3	— 898,9	— 525,8	0,5079818	IV	12,3	17,41	740,2	36,0837	0,5084130	— 4,0	— 870,5	— 526,0	0,5082738		
6,2	III	11,0	17,79	740,25	37,6026	0,5081254	— 3,3	— 899,1	— 525,9	0,5079826	IV	12,1	17,42	740,25	36,0834	0,5084138	— 3,0	— 871,0	— 526,6	0,5082737		
7,0	III	11,0	17,805	740,45	37,6042	0,5081251	— 3,3	— 899,7	— 526,0	0,5079822	IV	13,0	17,44	740,45	36,0820	0,5084141	— 4,5	— 872,0	— 526,6	0,5082738		
7,8	III	11,2	17,825	740,85	37,6022	0,5081254	— 3,3	— 900,7	— 526,3	0,5079824	IV	12,0	17,445	740,85	36,0802	0,5084146	— 4,4	— 872,0	— 526,9	0,5082742		
									Mittel:	0,5079821 (3)									Mittel:	0,5082739 (3)		0,99942590
																					Mittel:	0,99942640*
																						± 0,000000225

* NB. Das Mittel und der mittlere Fehler variieren etwas, je nachdem man kombiniert. Ich bin so verfahren, daß ich das Mittel aus den Beobachtungen vor der Reise und ebenso aus denen nach der Reise bildete und beide zu einem Generalmittel vereinigte. Die eingeklammerten Werte sind nicht benutzt.

Tabelle II.

1900. Stuttgart—Karlsruhe.

Mittlere Beobachtungszeit	Nummer des Pendels	Amplitude in Minuten	Temperatur °C	Luftdruck mm	Koinzidenzdauer m. Z. in Sekunden	Schwingungsdauer in Sternzeit-Sekunden	Korrektion wegen Amplitude 10^{-7}	Korrektion wegen Temperatur 10^{-7}	Korrektion wegen Dichte 10^{-7}	Korrigierte Schwingungsdauer in Sternzeit-Sekunden	Nummer des Pendels	Amplitude in Minuten	Temperatur °C	Luftdruck mm	Koinzidenzdauer m. Z. in Sekunden	Schwingungsdauer in Sternzeit-Sekunden	Korrektion wegen Amplitude 10^{-7}	Korrektion wegen Temperatur 10^{-7}	Korrektion wegen Dichte 10^{-7}	Korrigierte Schwingungsdauer in Sternzeit-Sekunden	$t_1 t_3$	$t_1 t_2$
					Karlsruhe.						**1900 Nacht Mai 31./Juni 1.**									**Stuttgart.**		
10,0h	I	12,6'	15,30°	752,0	36,2685	0,5083774	— 4,3	— 754,1	— 538,9	0,5082477	III	10,5'	14,645°	740,0	37,6840	0,5081107	— 2,9	— 740,1	— 531,4	0,5079833		
10,9	I	14,0	15,40	751,8	36,2640	0,5083783	— 5,3	759,1	— 538,5	0,5082480	III	12,4	14,67	739,9	37,6810	0,5081112	— 4,1	— 741,3	— 531,4	0,5079835		
11,7	I	14,9	15,43	751,6	36,2654	0,5083780	— 5,9	— 760,7	— 538,4	0,5082475	III	11,5	14,70	739,8	37,6806	0,5081113	— 3,6	— 742,8	— 531,3	0,5079835		
0,5	I	13,9	15,435	751,5	36,2642	0,5083783	— 5,2	— 760,9	— 538,1	0,5082479	III	12,1	14,74	739,6	37,6796	0,5081115	— 3,9	— 744,9	— 530,9	0,5079835		
1,4	I	14,1	15,45	751,4	36,2644	0,5083781	— 5,3	— 761,6	— 538,1	0,5082476	III	12,6	14,76	739,5	37,6786	0,5081116	— 4,3	— 745,9	— 530,9	0,5079835		
2,2	I	14,0	15,465	751,3	36,2641	0,5083783	— 5,2	— 762,5	— 538,0	0,5082477	III	13,5	14,77	739,4	37,6770	0,5081120	— 4,9	— 746,5	— 530,9	0,5079838		
3,1	I	13,9	15,465	751,3	36,2642	0,5083783	— 5,2	— 762,4	— 538,0	0,5082477	III	13,5	14,78	739,3	37,6778	0,5081117	— 4,9	— 747,0	— 530,6	0,5079835		
3,8	I	14,2	15,46	751,3	36,2639	0,5083783	— 5,4	— 762,1	— 538,0	0,5082477	III	12,8	14,79	739,3	37,6789	0,5081116	— 4,4	— 747,3	— 530,6	0,5079834		
									Mittel:	0,5082477(2)									Mittel:	0,50798350	1,00052012	
					Karlsruhe.						**1900 Nacht Juni 2./3.**											
											III	11,1'	14,79°	737,1	37,6460	0,5081174	3,3	— 747,1	— 529,1	0,5079894		
9,5h	IV	12,2'	15,275°	748,9	36,1889	0,5083930	— 4,0	— 763,7	536,7	0,5082626	III	11,7	14,825	737,1	37,6463	0,5081174	— 3,7	— 749,2	— 529,1	0,5079892		
10,4	IV	13,6	15,345	748,9	36,1849	0,5083939	— 5,0	— 767,3	536,5	0,5082630	III	12,2	14,85	737,1	37,6459	0,5081176	— 4,0	— 750,4	— 528,9	0,5079893		
11,3	IV	14,0	15,40	748,8	36,1831	0,5083942	— 5,3	770,0	536,4	0,5082630	III	12,3	14,875	737,1	37,6443	0,5081179	— 4,0	— 751,6	528,9	0,5079894		
0,1	IV	14,8	15,43	748,7	36,1834	0,5083942	— 5,8	771,5	- 536,3	0,5082628	III	11,7	14,88	736,9	37,6470	0,5081174	— 3,7	— 752,0	— 528,8	0,5079890		
									Mittel:	0,5082628(5)									Mittel:	0,5079892(6)		1,00053587
								Signale (Sekundenschlag) bleiben aus; andere Normaluhr des Instituts eingeschaltet.														
3,1h	IV	14,2'	15,46°	747,8	36,2105	0,5083888	— 5,4	— 773,0	— 535,6	0,5082574	III	12,2'	14,885°	736,4	37,6784	0,5081116	— 4,0	— 752,1	— 528,5	0,5079831		
4,0	IV	14,1	15,465	747,8	36,2109	0,5083887	— 5,3	— 773,2	— 535,6	0,5082573	III	12,7	14,90	736,3	37,6748	0,5081124	— 4,3	— 752,8	528,5	0,5079838		
									Mittel:	0,5082573(5)									Mittel:	0,5079834(5)		1,00053919
					Karlsruhe.						**1900 Nacht Juni 9./10.**											
9,4h	IV	13,8'	16,86°	754,7	36,1777	0,5083955	— 5,1	— 843,0	— 537,9	0,5082569	III	13,8'	15,435°	743,15	37,6658	0,5081140	— 5,1	— 780,0	532,2	0,5079823		
10,9	IV	11,3	16,86	754,85	36,1778	0,5083953	— 3,4	— 843,0	538,0	0,5082569	III	15,8	15,47	743,3	37,6607	0,5081149	— 6,6	— 781,8	- 532,4	0,5079828		
11 6	IV	13,9	16,86	754,9	36,1780	0,5083953	— 5,2	— 843,0	538,0	0,5082567	III	14,6	15,495	743,4	37,6608	0,5081149	— 5,6	783,1	532,2	0,5079828		
0,4	IV	13,8	16,88	754,9	36,1772	0,5083954	— 5,1	844,0	538,0	0,5082567	III	14,6	15,515	743,4	37,6609	0,5081149	— 5,6	— 784,0	— 532,2	0,5079827		
1,1	IV	14,1	16,89	754,9	36,1751	0,5083958	— 5,3	— 844,5	— 538,0	0,5082570	III	15,5	15,525	743,25	37,6633	0,5081144	— 6,3	— 784,5	— 532,1	0,5079821		
1,9	IV	14,3	16,88	754,8	36,1738	0,5083960	— 5,5	— 844,0	— 537,9	0,5082573	III	15,9	15,525	743,1	37,6600	0,5081150	— 6,7	784,5	— 532,1	0,5079827		
2,8	IV	14,0	16,88	754,65	36,1772	0,5083954	— 5,2	— 844,0	— 537,8	0,5082567	III	15,7	15,515	743,1	37,6600	0,5081150	— 6,5	— 784,0	- 532,1	0,5079827		
3,6	IV	14,1	16,885	754,55	36,1774	0,5083953	5,3	— 844,3	— 537,8	0,5082566	III	15,6	15,525	743,0	37,6608	0,5081149	— 6,4	784,5	— 532,0	0,5079826		
									Mittel:	0,5082568(5)									Mittel:	0,5079825(9)		1,00053990
					Karlsruhe.						**1900 Nacht Juni 11./12.**											
9,4h	I	13,7'	16,96°	751,75	36,2272	0,5083859	5,0	— 836,0	— 535,7	0,5082482	III	14,25'	15,60°	740,1	37,6585	0,5081153	— 5,4	— 788,5	— 529,8	0,5079829		
10,3	I	15,3	16,97	751,75	36,2275	0,5083855	— 6,2	— 836,8	— 535,6	0,5082476	III	15,3	15,64	740,1	37,6571	0,5081156	— 6,2	— 790,3	— 529,7	0,5079830		
11,2	I	13,6	17,035	751,75	36,2249	0,5083860	— 5,0	— 839,7	— 535,4	0,5082480	III	15,1	15,67	740,1	37,6564	0,5081157	— 6,0	— 791,6	- 529,7	0,5079830		
0,0	I	13,6	17,055	751,85	36,2251	0,5083860	— 5,0	— 840,6	— 535,4	0,5082479	III	15,5	15,69	740,15	37,6554	0,5081159	— 6,0	792,9	529,7	0,5079830		
0,8	I	13,6	17,08	751,9	36,2228	0,5083865	— 5,0	— 842,0	— 535,5	0,5082482	III	15,1	15,73	740,2	37,6565	0,5081157	— 6,0	— 794,9	— 529,7	0,5079826		
1,7	I	13,7	17,095	751,9	36,2239	0,5083861	— 5,0	— 842,8	— 535,4	0,5082478	III	15,1	15,75	740,3	37,6560	0,5081158	— 6,0	— 796,0	— 529,7	0,5079826		
2,5	I	13,6	17,115	751,95	36,2224	0,5083866	— 5,0	— 843,7	— 535,4	0,5082482	III	14,8	15,74	740,35	37,6547	0,5081159	— 5,8	— 795,4	- 529,7	0,5079828		
3,3	I	13,9	17,13	752,0	36,2233	0,5083862	— 5,2	— 844,5	— 535,4	0,5082477	III	16,1	15,77	740,3	37,6530	0,5081163	— 6,9	796,0	529,5	0,5079830		
									Mittel:	0,5082479(5)									Mittel:	0,5079828(6)	1,00052185	
																					Mittel:	1,00053922
																						± 0,00000024

Tabelle III.

1904. Vergleichungen in Stuttgart (Pendelraum).

Mittlere Beobachtungszeit	Nummer des Pendels	Amplitude in Minuten	Temperatur °C	Luftdruck mm	Dunstdruck mm	Koinzidenzdauer in Z in Sekunden	Schwingungsdauer in Sternzeit-Sekunden	Korrektion wegen Amplitude 10^{-7}	Korrektion wegen Temperatur 10^{-7}	Korrektion wegen Dichte 10^{-7}	Korrigierte Schwingungsdauer in Sternzeit-Sekunden	Nummer des Pendels	Amplitude in Minuten	Temperatur °C	Luftdruck mm	Dunstdruck mm	Koinzidenzdauer in Z in Sekunden	Schwingungsdauer in Sternzeit-Sekunden	Korrektion wegen Amplitude 10^{-7}	Korrektion wegen Temperatur 10^{-7}	Korrektion wegen Dichte 10^{-7}	Korrigierte Schwingungsdauer in Sternzeit-Sekunden	$t:t_0$	$t:t_1$
1904 Februar 19.																								
6,2h	V	12,6'	13,965°	741,7	7,7	36,3644	0,5083586	4,1	−667,3	−552,3	0,5082332	VI	13,0'	14,325°	741,7	7,7	36,2461	0,5083818	−4,4	712,7	551,4	0,5082549(5)	0,9999572	
1904 Februar 20.																								
11,4h	V	12,0'	13,97°	742,8	7,7	36,3683	0,5083580	−3,9	−667,0	553,2	0,5082325	VI	12,6'	14,29°	742,8	7,7	36,25045	0,5083811	−4,4	−710,0	−552,6	0,5082543	0,9999571	
4,1	V	13,3	14,005	740,8	8,3	36,3640	0,5083586	4,7	699,4	551,4	0,5082333(5)	VI	13,8	14,37	740,8	8,3	36,2457	0,5083819	−5,0	−715,0	−550,8	0,5082548	0,9999572	
5,0	V	13,1	14,04	740,75	8,3	36,3638	0,5083587	4,5	701,1	551,4	0,5082330	VI	13,6	14,415	740,8	8,3	36,2467	0,5083818	−4,9	717,1	550,7	0,5082545	0,9999577	
1904 Februar 22.																								
3,0'	VII	13,4'	14,11°	736,9	8,0	36,7367	0,5082869	4,7	702,8	−547,5	0,5081614	VIII	16,25'	14,41°	736,9	8,0	36,9432(5)	0,5082477	−7,0	−721,8	547,6	0,5081201		1,0000813
4,1	VII	13,5	14,16	736,95	8,0	36,7396	0,5082864	4,8	705,2	−546,9	0,8081607	VIII	14,4	14,545	736,9	8,0	36,9476	0,5082469	5,5	−728,4	−547,4	0,5081188		1,0000825
4,9	VII	12,1	14,21	737,05	8,0	36,7301	0,5082865	3,9	−707,6	−548,0	0,5081606	VIII	14,1	14,585	737,0	8,0	36,9491	0,5082466	5,2	730,5	−547,3	0,5081183		1,00008325
5,7	VII	11,4	14,22	737,25	8,0	36,7475	0,5082848	−3,4	708,1	−548,8	0,5081588	VIII	14,5	14,62	737,2	8,0	36,9535	0,5082458	−5,5	−732,1	−547,4	0,5081173		1,0000817
6,6	VII	12,6	14,245	737,4	8,9	36,7345	0,5082864	−4,2	709,1	−548,4	0,5081602	VIII	13,75	14,64	737,4	8,9	36,9485	0,5082466	−5,0	733,2	−547,9	0,5081180		1,00008305
1904 Februar 24.																								
4,3'	VII	12,0'	13,99'	740,85	7,2	36,7463	0,5082850	4,4	696,0	−551,7	0,5081597	VIII	14,6'	14,34°	740,85	7,2	36,9553	0,5082453(6)	5,6	718,3	−551,1	0,5081179		1,0000823
5,1	VII	13,5	14,025	740,9	7,2	36,7494	0,5082850	4,8	698,4	−551,6	0,5081595	VIII	13,9	14,355	740,9	7,2	36,9553	0,5082453(6)	−5,2	−719,0	−551,2	0,5081178		1,0000821
6,0	VII	13,3	14,03	740,9	7,2	36,7445	0,5082854	4,7	698,7	551,8	0,5081599	VIII	13,8	14,385	740,9	7,2	36,9539	0,5082457	−5,1	−720,5	−551,1	0,5081180		1,0000825
1904 Februar 27.																								
11,1'	V	13,5'	13,215°	743,4	6,7	36,3859	0,5083545	4,8	659,9	555,4	0,5082325	VI	13,4'	13,53°	743,4	6,7	36,2708	0,5083769	4,7	673,1	−554,8	0,5082536	0,9999585	
4,0	V	12,4	13,275	742,5	6,7	36,3835	0,5083549	−4,1	662,8	−554,2	0,5082328	VI	12,5	13,64	742,3	6,7	36,2642	0,5083782	−4,2	678,6	−553,8	0,5082548	0,9999567	
5,0	V	12,3	13,31	742,3	6,7	36,3828	0,5083551	−4,0	664,7	−554,4	0,5082328	VI	13,4	13,66	742,3	6,7	36,2638	0,5083782	4,7	−670,7	−553,6	0,5082544	0,9999575	
5,8	V	14,0	13,33	742,35	6,7	36,3790	0,5083557	−5,1	665,6	−554,2	0,5082332	VI	13,3	13,675	742,35	6,7	36,2624	0,5083786	−4,7	680,3	−553,6	0,5082548	0,9999575	
6,6	V	15,5	13,34	742,4	6,7	36,3788	0,5083559	−6,3	−666,2	−554,4	0,5082332	VI	13,35	13,67	742,4	6,7	36,2612	0,5083788	5,1	−681,1	−553,7	0,5082548	0,9999575	
1904 Februar 29.																								
4,2'	VII	13,6'	12,97°	733,85	7,0	36,7703	0,5082805	−4,9	−645,8	−548,5	0,5081605	VIII	14,6'	13,325°	733,85	7,0	36,9775	0,5082413	−5,6	−667,5	547,4	0,5081192		1,0000813
5,1	VII	13,0	13,00	733,9	7,0	36,7685	0,5082807	−4,5	−647,3	−548,5	0,5081607	VIII	13,8	13,355	733,9	7,0	36,9812	0,5082415	5,0	668,8	−547,9	0,5081183		1,00008345
6,0	VII	13,5	13,025	733,9	7,0	36,7690	0,5082806	4,8	648,7	−548,4	0,5081604	VIII	13,85	13,375	733,9	7,0	36,9788	0,5082410	5,1	669,9	547,9	0,5081187		1,0000821
6,8	VII	13,5	13,035	734,0	7,0	36,7629	0,5082819	4,8	649,1	−548,5	0,5081617	VIII	13,6	13,39	734,0	7,0	36,9762	0,5082415	−5,2	−670,7	−547,9	0,5081191		1,0000838
1904 März 1.																								
6,5h	VII	13,9'	12,85°	734,2	7,5	36,7666	0,5082806	−5,1	639,9	548,8	0,5081612	VIII	13,8'	13,18'	734,2	7,5	36,9829	0,5082402	−5,0	−660,1	−548,4	0,5081189		1,00008325
1904 März 2.																								
4,8	V	13,7'	12,855°	738,9	7,9	36,3948	0,5083528	4,9	641,05	−552,3	0,5082320	VI	13,8'	13,18'	738,9	7,9	36,2760	0,5083760	5,0	−655,7	−551,7	0,5082548	0,9999569	
5,6	V	11,9	12,90	739,1	7,9	36,3940	0,5083529	3,8	644,2	552,2	0,5082331	VI	13,4	13,21	739,1	7,9	36,2770	0,5083750	4,8	657,3	551,7	0,5082542	0,9999585	
1904 März 5.																								
11,6h	V	13,3'	13,02°	737,55	8,2	36,3899	0,5083538	−4,7	−650,1	−550,8	0,5082332	VI	13,6'	13,365°	737,5	8,2	36,2718	0,5083767(5)	−4,8	655,0	−550,2	0,5082547(5)	0,9999570	
11,9	V	13,5	13,045	737,6	8,2	36,3900	0,5083538	−4,8	651,2	550,8	0,5082331	VI	13,8	13,40	737,6	8,2	36,2700	0,5083770	−5,0	666,7	550,2	0,5082548	0,9999573	
4,7	V	13,5	13,085	737,1	8,2	36,3862	0,5083545	4,8	653,5	−550,3	0,5082336	VI	13,8	13,435	737,1	8,2	36,2681	0,5083774(5)	5,0	668,5	549,8	0,5082551	0,9999577	
4,9	V	12,9	13,12	737,15	8,2	36,3872	0,5083543	4,4	655,1	−550,3	0,5082333	VI	12,9	13,46	737,1	8,2	36,2711	0,5083769	4,4	−669,6	549,7	0,5082545	0,9999583	
5,8	V	13,0	13,13	737,15	8,2	36,3880	0,5083541	4,5	655,7	−550,3	0,5082331	VI	13,5	13,48	737,1	8,2	36,2703	0,5083771	4,7	670,7	549,7	0,5082546	0,9999577	
1904 März 10.																								
4,5'	VII	13,6'	13,77°	739,25	8,4	36,7454	0,5082846	4,0	685,6	550,0	0,5081603	VIII	14,1'	14,135'	739,2	8,2	36,9581	0,5082450	5,2	708,0	549,0	0,5081187		0,0000823
5,3	VII	13,9	13,835	739,05	8,4	36,7483	0,5082846	4,0	690,0	550,3	0,5081602	VIII	13,8	14,20	739,0	8,2	36,9575	0,5082450	5,0	−711,2	−549,7	0,5081184		0,0000823
6,1	VII	13,9	13,885	739,3	8,4	36,7466	0,5082850	4,1	691,2	−550,4	0,5081603(5)	VIII	13,9	14,24	739,3	8,2	36,9571	0,5082451	5,2	713,2	549,7	0,5081183		0,0000828
												Nach der Reise.												
1904 März 22.																								
10,9'	V	13,6'	13,83'	743,65	8,7	36,3177	0,5083678	4,9	−699,6	553,7	0,5082429	VI	13,75'	14,145°	743,45	8,7	36,1090	0,5083012	5,0	703,8	−553,0	0,5082650	0,9999565	
11,7	V	13,3	13,86	743,7	8,7	36,3181	0,5083677	4,7	−692,1	553,9	0,5082427	VI	13,7	14,185	743,7	8,7	36,1083	0,5083012	−5,0	705,7	−553,1	0,5082648	0,9999565	
4,3	VII	12,8	13,90	743,45	8,8	36,6972	0,5082945	4,3	697,1	553,4	0,5081695	VIII	15,1	14,215	743,45	8,8	36,9069	0,5082545	5,9	711,0	−552,9	0,5081274		1,00008285
5,25	VII	13,8	13,925	743,6	8,8	36,6962	0,5082946	−5,0	−693,4	−553,3	0,5081694	VIII	14,2	14,235	743,6	8,8	36,9072	0,5082545	−5,3	713,1	553,[illegible]	0,5081274		1,0000827
6,0	VII	13,5	13,935	743,7	8,8	36,6972	0,5082945	4,8	693,0	553,5	0,5081693	VIII	14,6	14,26	743,7	8,8	36,9058	0,5082547	5,6	−714,2	553,0	0,5081274		1,0000825
1904 März 23.																								
10,7'	V	13,4'	13,78°	739,8	8,6	36,3217	0,5083671	4,8	688,0	−550,9	0,5082427	VI	13,8'	14,07'	739,8	8,6	36,1988	0,5083912	5,0	700,0	550,5	0,5082656(5)	0,99995485	
0,0	V	13,4	13,80	739,9	8,6	36,3226	0,5083671	−4,8	689,1	550,9	0,5082425	VI	13,4	14,095	739,95	8,6	36,1990	0,5083910	4,7	701,3	550,0	0,5082653	0,9999550	
3,4	VII	13,6	13,83	739,65	8,7	36,7094	0,5082938	4,0	688,7	550,7	0,5081692(5)	VIII	14,05	14,12	739,55	8,7	36,9110	0,5082536(5)	5,2	707,1	550,0	0,5081274		1,0000824
4,3	VII	13,5	13,835	739,55	8,7	36,7095	0,5082938	4,8	−689,0	−550,7	0,5081693	VIII	14,7	14,105	739,65	8,7	36,9116	0,5082536(5)	5,7	706,5	550,3	0,5081274		1,0000824
1904 März 24.																								
11,1'	V	13,6'	13,54°	739,85	8,1	36,3264	0,5083665	−4,9	−676,1	−551,4	0,5082433	VI	13,6'	13,85'	739,85	8,1	36,2085	0,5083802	5,0	686,0	551,[illegible]	0,5082649	0,9999575	
0,0	V	13,4	13,575	739,6	8,1	36,3251	0,5083667	−4,8	−677,6	551,3	0,5082428	VI	13,6	13,825	739,6	8,1	36,2061	0,5083835	4,9	−686,0	551,0	0,5082651	0,9999561	
4,0	V	13,0	13,62	737,85	8,3	36,3247	0,5083665	4,0	[illegible]	550,5	0,5082429(5)	VI	13,6	13,90	737,95	8,3	[illegible]	[illegible]	−4,9	[illegible]	549,9	0,5082663	0,9999541	
5,0	VII	13,3	13,655	737,7	8,3	36,7039	0,5082931	4,7	[illegible]	549,7	0,5081697	VIII	13,8	[illegible]	737,7	8,3	36,9174	0,5082526	[illegible]	690,7	540,5	0,5081275		1,00008305
5,9	VII	13,8	13,68	737,6	8,3	36,7041	0,5082931	5,0	681,3	549,[illegible]	0,5081696	VIII	14,3	13,93	737,6	8,3	36,9172	0,5082526	5,4	697,6	−549,2	0,5081274		1,00008305
6,7	VII	13,9	13,69	737,65	8,3	36,7035	0,5082932	−5,1	681,7	−549,5	0,5081696	VIII	14,5	13,935	737,65	8,3	36,9154	0,5082530	5,5	698,0	549,2	0,5091277		1,0000825
1904 März 25.																								
10,9'	VII	13,6'	13,54°	739,7	8,6	36,7079	0,5082925	4,9	−674,2	551,3	0,5081605	VIII	14,8'	13,76'	739,7	8,6	36,9188	0,5082523(5)	−5,8	680,2	551,1	0,5081277		1,0000823
11,7	VII	13,[illegible]	13,505	739,6	8,6	36,7077	0,5082926	4,6	−675,5	551,2	0,5081605	VIII	14,0	13,785	739,6	8,6	36,9117	0,5082521	5,6	−680,4	550,9	0,5081274		1,00008285
3,0	V	13,6	13,505	739,15	8,5	36,3289	0,5083655	4,9	677,3	550,0	0,5082422	VI	12,75	13,81	739,25	8,5	36,2037	0,5083902	4,3	687,1	550,0	0,5082060	0,9999532	
4,5	V	13,7	13,59	738,[illegible]	8,5	36,3274	0,5083650	4,[illegible]	678,7	55,905	0,5082425	VI	13,1	13,83	738,0	8,5	36,2051	0,5083900	−4,5	−688,1	550,3	0,5082657	0,9999543	
5,4	V	13,1	13,62	739,[illegible]	8,5	36,3279	0,5083658	4,5	679,0	550,7	0,5082423	VI	13,8	13,865	739,6	8,5	36,2126	0,5083885	5,0	−690,8	550,3	0,5082640	0,9999573	
6,2	V	13,4	13,63	739,2	8,5	36,3258	0,5083661	4,8	680,6	550,8	0,5082425	VI	13,8	13,895	739,[illegible]	8,5	36,2090	0,5083890	5,0	691,4	550,5	0,5082643	0,9999571	
1904 März 26.																								
11,5	VII	13,[illegible]	13,515°	740,4	8,9	36,7092	0,5082922	5,1	673,0	−551,7	0,5081692	VIII	15,[illegible]	13,76'	740,4	8,9	36,9217	0,5082520	5,0	689,2	551,5	0,5081273		1,0000825
4,8	VII	13,9	13,535	740,6	8,9	36,7111	0,5082918	−4,9	−674,1	−551,8	0,5081687	VIII	14,9	13,785	740,6	8,9	36,9235	0,5082513	5,8	690,4	551,6	0,5081265		1,00008305
5,6	VII	13,[illegible]	13,575	740,8	8,9	36,7099	0,5082920	4,9	676,1	552,1	0,5081687	VIII	14,25	13,825	740,8	8,9	36,9227	0,5082516	−5,4	−692,5	551,7	0,5081266		1,00008285
1904 März 28.																								
3,7'	VII	13,6'	13,48°	741,95	9,0	36,7110	0,5082918	4,0	671,3	552,0	0,5081680	VIII	15,2'	13,73°	741,95	9,0	36,9226	0,5082516	6,1	687,8	−552,0	0,5081269		1,0000827
4,5	VII	14,1	13,52	741,8	9,0	36,7105	0,5082921	5,3	673,2	−552,0	0,5081690	VIII	14,6	13,77	741,8	9,0	36,9235	0,5082514	5,0	689,7	552,5	0,5081266		1,0000834
5,5	VII	13,3	13,54	741,7	9,0	36,7113	0,5082917	4,7	674,2	−552,0	0,5081686	VIII	14,5	13,795	741,7	9,0	36,9227	0,5082515	5,0	690,9	−552,2	0,5081266		1,0000827
																							Mittel: 0,9999575(5) ± 0,0000013	Mittel 1,00008250(8) ± 0,00000009

NB. Die eingeklammerten Werte sind nicht benutzt.

Tabelle IV.

1904. Karlsruhe—Stuttgart.

Mittlere Beobachtungszeit	Nummer des Pendels	Amplitude in Minuten	Temperatur ° C.	Luftdruck mm	Dunstdruck mm	Koinzidenzdauer m. Z. in Sekunden	Schwingungsdauer in Sternzeit-Sekunden	Korrektion wegen Amplitude 10^{-7}	Korrektion wegen Temperatur 10^{-7}	Korrektion wegen Dichte 10^{-7}	Korrigierte Schwingungsdauer in Sternzeit-Sekunden	Mittel	Nummer des Pendels	Amplitude in Minuten	Luftdruck mm	Dunstdruck mm	Temperatur ° C.	Koinzidenzdauer m. Z. in Sekunden	Schwingungsdauer in Sternzeit-Sekunden	Korrektion wegen Amplitude 10^{-7}	Korrektion wegen Temperatur 10^{-7}	Korrektion wegen Dichte 10^{-7}	Korrigierte Schwingungsdauer in Sternzeit-Sekunden	Mittel	t_6/t_5	t_8/t_7
Karlsruhe.													**1904. Nacht vom 13./14. März.**										**Stuttgart.**			
9,6h	VI	14,45′	11,75°	749,3	7,1	36,3429	0,5083630	— 5,6	— 584,6	— 562,5	0,5082477	0,5082478	V	13,6′	737,4	8,6	13,83°	36,3170	0,5083680	— 4,9	— 690,6	— 549,0	0,5082435	0,5082433	1,0000083	
10,4	VI	11,9	11,815	749,1	7,0	36,3402	0,5083634	— 3,8	— 587,8	— 562,3	0,5082480		V	13,8	737,25	8,6	13,84	36,3197	0,5083675	— 5,0	— 691,0	— 548,9	0,5082430		1,0000098	
11,3	VI	14,5	11,89	748,7	6,9	36,3380	0,5083638	— 5,6	— 591,6	— 562,0	0,5082479		V	12,9	737,09	8,6	13,86	36,3172	0,5083680	— 4,4	— 692,15	— 548,7	0,5082435		1,0000087	
0,1	VI	14,0	11,93	748,25	6,8	36,3394	0,5083636	5,2	— 593,5	— 561,5	0,5082476		V	13,5	736,79	8,6	13,905	36,3170	0,5083680	— 4,8	— 693,9	— 548,4	0,5082433		1,0000085	
1,1	VIII	14,2	11,945	747,95	6,8	37,0464	0,5082282	— 5,3	— 598,3	— 561,2	0,5081117	0,5081119	VII	13,8	736,3	8,6	13,945	36,6897	0,5082959	— 5,0	— 694,9	— 548,0	0,5081711	0,5081713		0,9998831
1,9	VIII	14,0	11,945	747,8	6,8	37,0473	0,5082280	— 5,2	— 598,3	— 561,1	0,5081115		VII	13,9	736,1	8,6	13,96	36,6892	0,5082960	— 5,1	— 695,2	— 547,8	0,5081712			0,9998825
2,8	VIII	14,1	11,915	747,7	6,8	37,0455	0,5082284	— 5,3	— 596,8	561,1	0,5081121		VII	13,7	735,9	8,6	13,945	36,6882	0,5082961	— 4,9	— 694,4	— 547,7	0,5081714			0,9998833
3,6	VIII	14,7	11,88	747,5	6,8	37,0450	0,5082285	— 5,7	595,0	— 561,0	0,5081123		VII	13,9	735,75	8,6	13,945	36,6882	0,5082961	— 5,1	— 694,2	— 547,5	0,5081714			0,9998837
													Nacht vom 15./16. März.													
9,5h	VIII	10,5′	11,185°	750,3	6,8	37,0662	0,5082244	— 3,0	— 560,2	— 564,5	0,5081116	0,5081119	VII	13,8′	738,35	7,7	13,55°	36,7013	0,5082935	— 5,0	— 674,7	— 550,5	0,5081705	0,5081703		0,9998841
10,3	VIII	14,5	11,255	750,4	7,0	37,0620	0,5082254	— 5,5	— 563,7	— 564,6	0,5081120		VII	13,9	738,38	7,7	13,60	36,7013	0,5082935	— 5,1	— 677,2	— 550,5	0,5081702			0,9998855
11,2	VIII	14,35	11,30	750,6	7,0	37,0607	0,5082255	— 5,4	— 566,0	— 564,5	0,5081119		VII	13,9	738,40	7,7	13,645	36,7003	0,5082938	— 5,1	— 679,5	— 550,4	0,5081703			0,9998851
0,1	VIII	14,35	11,305	750,9	7,0	37,0598	0,5082258	— 5,4	— 566,3	— 564,6	0,5081122		VII	13,7	738,55	7,7	13,665	36,6996	0,5082939	— 4,9	— 680,5	— 550,5	0,5081703			0,9998857
1,2	VI	14,6	11,31	751,2	7,0	36,3501	0,5083614	— 5,6	— 562,8	— 564,8	0,5082481	0,5082484	V	13,6	738,65	7,7	13,74	36,3211	0,5083672	— 4,9	— 686,1	— 550,3	0,5082431	0,5082432	1,0000098	
2,0	VI	14,35	11,295	751,4	6,5	36,3489	0,5083618	— 5,4	— 562,0	— 565,2	0,5082485		V	13,4	738,7	7,7	13,755	36,3192	0,5083675	— 4,7	— 686,9	— 550,3	0,5082433		1,0000102	
2,9	VI	14,15	11,26	751,5	6,5	36,3494	0,5083616(5)	— 5,2	— 560,2	— 565,4	0,5082486		V	12,9	738,72	7,7	13,755	36,3191	0,5083675	— 4,4	— 686,9	— 550,3	0,5082433		1,0000104	
3,7	VI	14,15	11,24	751,6	6,5	36,3504	0,5083614	— 5,2	— 559,3	— 565,5	0,5082484		V	13,4	738,75	7,7	13,75	36,3196	0,5083674	— 4,7	— 686,6	— 550,3	0,5082432		1,0000102	
													Nacht vom 17./18. März.						[Störung: Uhr war stehen geblieben.]							
11,9h	VI	11,9′	11,11°	749,05	6,9	36,3484	0,5083618	— 3,9	— 552,7	— 563,7	0,5082498	0,5082493	V	13,4′	736,3	8,2	13,795°	36,3108	0,5083692	— 4,8	— 688,8	— 548,3	0,5082450	0,5082444(5)	1,0000094	
0,8	VI	11,6	11,08	749,2	6,9	36,3537	0,5083607	— 3,7	— 551,2	— 564,0	0,5082488		V	13,4	736,6	8,2	13,82	36,3155	0,5083682	— 4,8	— 690,1	— 548,5	0,5082439		1,0000096	
1,8	VIII	12,0	11,075	749,4	6,9	37,0671	0,5082243(5)	— 3,9	— 554,7	— 564,1	0,5081121	0,5081115	VII	13,6	737,2	8,2	13,885	36,6971	0,5081700	— 4,9	— 691,4	— 548,9	0,5081700	0,5081695		0,9998861
2,7	VIII	12,0	11,06	749,7	6,9	37,0697	0,5082239	— 3,9	— 554,0	— 564,3	0,5081117		VII	13,4	737,15	8,2	13,91	36,6977	0,5082944	— 4,8	— 692,6	— 548,7	0,5081698			0,9998857
4,0	VIII	12,0	11,04	749,8	6,9	37,0752	0,5082228	— 3,9	— 553,0	— 564,3	0,5081107		VII	13,3	737,25	8,2	13,91	36,7028	0,5082933	— 4,7	— 692,6	— 548,8	0,5081687			0,9998859
													Nacht vom 19./20. März.													
9,5h	VIII	11,9′	10,865°	759,0	7,4	37,0773	0,5082225	— 3,8	— 544,2	— 571,5	0,5081105	0,5081103	VII	13,6′	746,69	9,0	13,845°	36,6996	0,5082939	— 4,9	— 689,4	— 556,2	0,5081689	0,5081686(5)		0,9998851
10,4	VIII	11,8	10,92	759,0	7,4	37,0767	0,5082226	— 3,8	— 546,9	571,4	0,5081104		VII	13,3	746,72	9,0	13,885	36,6993	0,5082940	— 4,7	— 691,5	— 555,8	0,5081688			0,9998851
11,2	VIII	11,4	10,94	758,9	7,4	37,0771	0,5082225	— 3,5	— 547,9	— 571,4	0,5081102		VII	13,6	746,72	9,0	13,915	36,7004	0,5082938	— 4,9	— 693,0	— 555,8	0,5081684			0,9998855
0,0	VIII	11,5	10,935	758,9	7,4	37,0771	0,5082225	— 3,6	— 547,7	— 571,4	0,5081102		VII	13,2	746,77	9,0	13,925	36,6996	0,5082939	4,6	— 693,4	— 555,8	0,5081685			0,9998853
1,1	VI	11,2	10,925	759,0	6,8	36,3647	0,5083586	— 3,4	— 543,5	571,7	0,5082467	0,5082469(5)	V	13,4	746,72	9,0	13,985	36,3185	0,5083677	— 4,7	— 698,4	— 555,7	0,5082418	0,5082417(7)	1,0000096	
1,9	VI	11,35	10,92	759,1	6,8	36,3634	0,5083588	— 3,5	— 543,3	— 571,7	0,5082470		V	13,0	746,72	9,0	13,995	36,3183	0,5083677	— 4,4	— 698,9	— 555,6	0,5082418		1,0000102	
2,8	VI	10,75	10,905	759,3	6,8	36,3634	0,5083588	3,1	— 542,6	— 571,8	0,5082471		V	12,7	746,77	9,0	13,975	36,3187	0,5083676	— 4,3	— 697,9	— 555,8	0,5082418		1,0000104	
3,6	VI	10,7	10,885	759,4	6,8	36,3639	0,5083587	— 3,1	— 541,5	— 572,1	0,5082470		V	13,1	746,85	9,0	13,975	36,3181	0,5083677	— 4,5	— 697,9	— 555,9	0,5082417		1,0000104	
																									Mittel: 1,0000097 ± 0,00000019	Mittel: 0,9998848 ± 0,00000029

Inhaltsübersicht.

Beilage

zu

JAHRESHEFTE DES VEREINS FÜR VATERLÄNDISCHE NATURKUNDE IN WÜRTTEMBERG,

61. Jahrg. 1905,

und

MITTEILUNGEN DES BADISCHEN BOTANISCHEN VEREINS.

Ergebnisse

der

pflanzengeographischen Durchforschung

von

Württemberg, Baden und Hohenzollern.

I.

Mit 2 Karten.

Bearbeitet von

J. Eichler, R. Gradmann und **W. Meigen.**

Stuttgart.
1905.

Literatur und Abkürzungen.

BINZ, Flora von Basel. 1901.

BRUNNER, Flora der Quellenbezirke der Donau und Wutach (Schrift. d. Freiburger Ver. f. Naturk. 1851).

DE BARY, Bericht über neue Entdeckungen im Gebiete der Freiburger Flora (Ber. d. naturf. Ges. z. Freiburg i. Br. Bd. 3, S. 18) 1865.

DFl. = von Schreckenstein, von Engelberg und Renn, Flora der Gegend um den Ursprung der Donau und des Neckars usw. 1804—14.

DIEFFENBACH, Flora der Kantone Schaffhausen und Thurgau (Flora od. Bot. Ztg. 1826, Bd. 2, 465).

DÖLL, BadFl., Flora des Großherzogtums Baden. 1855—62.

DÖLL, Jbr. = DÖLL, Beiträge zur Pflanzenkunde (Jahresber. d. Mannheimer Ver. f. Naturkunde 1862—68).

DÖLL, RhFl. = DÖLL, Rheinische Flora. 1843.

ENGESSER, Flora des südöstlichen Schwarzwaldes. 1852.

FRANK, Rastatts Flora. 1830.

GMELIN, Flora Badensis, Alsatica etc. 1806—26.

GR. = GRADMANN, Das Pflanzenleben der Schwäbischen Alb. Tübingen 1898; 2. Aufl. Tübingen 1900.

HAGENBACH, Tentamen Florae Basileensis. 1821—43.

HBBV. = Herbarium des Badischen Botanischen Vereins.

HEGELMAIER, Ber. = Bericht der Kommission für die Flora von Deutschland. Abt. Württemberg mit Hohenzollern (Referent: F. HEGELMAIER). In Berichten der Deutschen Botanischen Gesellschaft. Jahrg. 1887—1891.

HEGETSCHWEILER, Kritische Aufzählung der Schweizerpflanzen. 1831.

HH. = Herbarium der Landwirtschaftlichen Hochschule Hohenheim.

HILLER, Alp. = HILLER, Botanische Exkursionen auf einen Theil der wirtembergischen Alpen. Im neuen bot. Taschenbuch etc., herausg. von DAVID HOPPE, Nürnberg 1805 (S. 13—33).

HÖFLE, Flora der Bodenseegegend. 1850.

HTüb. = Herbarium der Universität Tübingen.

HV. = Herbarium des Vereins für vaterländische Naturkunde in Württemberg.

JACK, Flora des Kreises Konstanz. 1900.

Jh. = Jahreshefte des Vereins für vaterländische Naturkunde in Württemberg, Stuttgart 1845 ff.

KE. = KIRCHNER u. EICHLER, Exkursionsflora für Württemberg und Hohenzollern. Stuttgart 1900.

KIRSCHLEGER, Flore d'Alsace. 1852—58.

KLEIN = SEUBERT's Exkursionsflora für das Großherzogtum Baden. 5. Aufl., bearb. von Dr. LUDWIG KLEIN. Stuttgart 1891.

LAUTERER, Exkursionsflora für Freiburg. 1874.

LECHLER, Supplement zur Flora von Württemberg. Stuttgart 1844.

LECHLER u. TROLL, Nachträge zu SCHÜBLER's und v. MARTENS' Flora von Württemberg. (In „Flora“ od. Allg. bot. Ztg. 1844, S. 159 u. 160.)

Beilage

zu

JAHRESHEFTE DES VEREINS FÜR VATERLÄNDISCHE NATURKUNDE IN WÜRTTEMBERG,

61. Jahrg. 1905,

und

MITTEILUNGEN DES BADISCHEN BOTANISCHEN VEREINS.

Ergebnisse

der

pflanzengeographischen Durchforschung

von

Württemberg, Baden und Hohenzollern.

I.

Mit 2 Karten.

Bearbeitet von

J. Eichler, R. Gradmann und W. Meigen.

Stuttgart.

1905.

Druck von Carl Grüninger, K. Hofbuchdruckerei Zu Gutenberg (Klett & Hartmann), Stuttgart.

Einleitung.

Von **R. Gradmann.**

Ziele des Unternehmens. Die Arbeiten, deren Ergebnis wir hier vorzulegen beginnen, bedeuten die Ausführung eines Plans[1], der im Jahre 1899 dem Ausschuß des Vereins für vaterländische Naturkunde in Württemberg vorgelegt, von diesem gutgeheißen und später auch von dem Badischen Botanischen Verein und der Bayrischen Botanischen Gesellschaft mit geringen Änderungen aufgenommen wurde. Es wird sich empfehlen, hier die Grundzüge des Unternehmens zunächst noch einmal zusammenzufassen.

Von dem Wunsche ausgehend, die botanische Vereinstätigkeit, die sich fast überall auf rein floristische Ziele beschränkt, möglichst unmittelbar auch für die Pflanzengeographie nutzbar zu machen, haben wir uns die Aufgabe gestellt, durch organisiertes Zusammenwirken einer größeren Zahl von Mitarbeitern die Verbreitungsverhältnisse gewisser Pflanzenarten genauer zu bestimmen, um dadurch die Pflanzengeographie, in erster Linie die botanische Kartographie zu fördern. Für dieses ziemlich eng umgrenzte Unternehmen haben wir den Titel einer pflanzengeographischen Landesdurchforschung gewählt, lediglich der Kürze wegen und ohne uns im geringsten der Täuschung hinzugeben, als ob damit der Gesamtumfang pflanzengeographischer Forschung für unsere Vereinsgebiete erschöpft wäre. Sehr viele wichtige Aufgaben, wie etwa die Aufnahme der natürlichen Pflanzenbestände, die Feststellung von Höhengrenzen, die Bearbeitung schwieriger, bisher vernachlässigter Formenkreise, die Torfforschung, ferner Untersuchungen phänologischer und klimatologischer Art lassen wir nur deshalb beiseite, weil wir uns hier auf solche Ziele be-

[1] Gradmann, Vorschläge zu einer planmäßigen pflanzengeographischen Durchforschung Württembergs. Jahresh. des Ver. f. vaterl. Naturk. in Württ. 55. 1899. S. XXIX—XLVIII

schränken müssen, die im gegenwärtigen Augenblick durch Vereinstätigkeit praktisch erreichbar erscheinen.

Dazu rechnen wir in erster Linie die Ergänzung der floristischen Literatur in Hinsicht auf die Genauigkeit der Verbreitungsangaben. Daß in dieser Richtung ein Bedürfnis besteht, wurde bei früherer Gelegenheit[1] entwickelt; hier können wir uns auf äußere Zeugnisse berufen, nämlich auf neuere Erscheinungen von Florenwerken, wie die von der Niederländischen Botanischen Vereinigung herausgegebene Flora Batava oder die groß angelegte Flora Tirols von Sarnthein und Dalla Torre, die beide in der Aufzählung von Einzelfundorten das bisher in den Florenwerken, namentlich auch in unseren Landesfloren übliche Maß weit überschreiten. Man sollte meinen, es könne nicht allzu schwer sein, bei zahlreichen Arten die unbestimmten Verbreitungsangaben unserer Floren (wie „zerstreut", „nicht selten", „nicht überall" u. dergl.) durch konkrete Aufzählung der wirklichen Fundorte zu ersetzen. Denn an den erforderlichen Beobachtungen und auch an entsprechenden Belegen in den Sammlungen fehlt es nicht; sie sind nur noch nicht gesammelt und veröffentlicht.

Auf der andern Seite scheint für eine gleichmäßige Vervollständigung, für eine durchaus breitere Anlage der Verbreitungsangaben der gesamten Landesflora weder die Möglichkeit noch auch ein dringendes Bedürfnis vorzuliegen. Nicht die Möglichkeit, weil die gleichmäßige Beherrschung aller, auch der schwierigeren Formen ein viel höheres Maß von Sachkunde und Hingebung voraussetzt, als von den zahlreichen über das Land zerstreuten Beobachtern billigerweise erwartet werden kann; aber auch kein Bedürfnis, denn bei vielen Arten ist das Vorkommen ein so gleichmäßig über das ganze Land zerstreutes, oder auch infolge von Verschleppung wandelbares und dem Zufall unterworfenes, daß eine genaue Kenntnis aller Einzelfundorte kaum wünschenswert erscheint. So sind wir auf den Ausweg verfallen, eine beschränkte Anzahl von Pflanzenarten zusammenzustellen, nämlich nur solche, die erstens von besonderer pflanzengeographischer Bedeutung und zweitens leicht erkennbar sind, und haben die Einladung dazu ergehen lassen, durch gemeinsame Arbeit deren Verbreitungsverhältnisse möglichst genau zu erkunden.

Bei der Auswahl der in Betracht zu ziehenden Arten machte der an zweiter Stelle genannte Gesichtspunkt der leichten Erkennbarkeit

[1] a. a. O. und in Mitteil. der Bayr. Botan. Gesellsch. 1900. Sep.-Abd. S. 5.

am wenigsten Schwierigkeit. Die Beschränkung auf Phanerogamen und Pteridophyten ergab sich von selbst; ebenso zweifellos war es, daß die sogen. kritischen Formenkreise, so sehr sie einer vertieften Behandlung durch die Floristik bedürfen, sich für eine Umfrage von vornherein nicht eignen. Überdies lassen sie sich auch pflanzengeographisch schon deshalb schwer verwerten, weil deren Verbreitungsverhältnisse fast nirgends sicher feststehen und daher für Vergleichungen geographischer Gebiete wenigstens vorläufig keine rechte Grundlage abgeben können. Ebenso war es durch unsern Grundplan unmittelbar gegeben, daß die eigentlich seltenen Arten, die schon bisher in den Florenwerken mit vollständigen Verzeichnissen der Einzelfundorte vertreten waren, für unsere Auswahl nicht in Betracht kommen. Diese beiden Gruppen eignen sich nur für den floristischen Betrieb, wie er schon bisher üblich war, durch unsere Zeitschriften jederzeit gepflegt worden ist und auch in Zukunft gepflegt werden wird. Auch unsererseits haben wir diese Forschungsrichtung zu fördern gesucht, indem wir unsere Mitarbeiter einluden, floristische Mitteilungen jeder Art, selbstverständlich unter Anschluß von Belegexemplaren, ihren Einsendungen beizufügen, eine Aufforderung, der auch vielfach entsprochen worden ist. Aber zu unserer spezifischen Aufgabe gehörten diese wesentlich floristischen Untersuchungen nicht.

Um aus der immer noch ziemlich bedeutenden Anzahl für uns in Frage kommender Arten, also durchweg solcher, die in den Florenwerken nur mit unbestimmten Verbreitungsangaben versehen sind, die pflanzengeographisch wichtigen herauszufinden, wurden verschiedenartige Gesichtspunkte zur Anwendung gebracht. Vor allem waren die Arten zu berücksichtigen, deren Verbreitungsgebiet innerhalb Süddeutschlands eine absolute Grenze findet. Solche Grenzlinien (Vegetationslinien) sind oft dargestellt worden; sie sollten möglichst lückenlos verfolgt werden können, und dazu wollen wir für unsere Forschungsgebiete ein vollständiges Material liefern. Sodann kamen solche Arten in Betracht, von denen nach ihrer Gesamtverbreitung oder aus irgendwelchen andern Gründen zu erwarten war, daß ihr Vorkommen größere charakteristische Lücken aufweisen wird, z. B. Arten, von denen bekannt ist, daß sie sich in einem oder mehreren der Nachbargebiete auf die höheren Lagen beschränken, ohne daß bei uns bis jetzt umfassende Beobachtungen in dieser Richtung angestellt wären. Ganz besonders haben wir auf die Pflanzenarten geachtet, die als charakteristisch für gewisse Genossenschaften an-

gesehen werden können; denn hier schien uns die empfindlichste Lücke und ebendeshalb auch die fruchtbarste Gelegenheit zur Förderung der Pflanzengeographie vorhanden zu sein. Wie weit dies zutrifft, muß sich aus unsern künftigen Veröffentlichungen ergeben, wie wir auch bezüglich der Auswahl der Arten im einzelnen und der Gründe, die von Fall zu Fall maßgebend waren, auf unsere späteren Ausführungen verweisen müssen.

Mit alledem wünschen wir, wie gleich anfangs ausgesprochen, in erster Linie die botanische Kartographie zu fördern. Auch in dieser Beziehung ist die Bedürfnisfrage bereits erledigt. Die Aufgabe ist jetzt allgemein erkannt und an den verschiedensten Punkten in Angriff genommen worden, zuerst in Frankreich von dem um die Sache hochverdienten CH. FLAHAULT [1], dann in Schottland [2], Irland [3], England [4], den Niederlanden [5]; in Österreich ist ebenfalls der Plan einer systematischen botanischen Landesaufnahme gefaßt und mit trefflichen Proben ins Leben getreten [6]. Ähnliche Blätter von kleineren Gebieten in großem Maßstab sind auch sonst erschienen [7], während für große Ländergebiete die pflanzengeographische Kartographie längst geübt worden ist, in mustergültiger Weise von DRUDE in BERGHAUS' Physikalischem Atlas. DRUDE hat sich aber auch seit Jahren schon mit der Anwendung der Kartographie auf kleinere Gebiete in speziellerer Ausführung beschäftigt, über die einschlägigen Arbeiten im Geographischen Jahrbuch fortlaufend berichtet (ebenso auf dem Geographenkongreß zu Berlin 1899).

---

[1] Vergl. Flahault, Au sujet de la carte botanique, forestière et agricole de France. (Annales de géogr. 1896, p. 449.) — Id., Essai d'une carte botanique et forestière de la France. (Ibid. 1897, p. 289, mit Karte, Bl. Perpignan 1 : 200 000.) — Id., La Flore et la végétation de la France. 1901. (S.-A. aus H. Coste, Flore de la France, mit pflanzengeographischer Karte von Frankreich 1 : 3 Mill.)

[2] Rob. Smith, Botanical Survey of Scotland. (Scott. Geogr. Magaz. 1900.)

[3] Lloyd Praeger, On types of distribution in the Irish Flora. (Proceed. of the Roy. Irish Acad. 24. Sect. B. 1902/4.) — Id., Geographical distribution of plantgroups in Ireland. (Geogr. Journ. 21. 1903.)

[4] Wll. G. Smith, Geographical distribution of vegetation in Yorkshire. (Geogr. Journ. 21. 1903.)

[5] J W. C. Goethart en W. J. Jongmans, Plantenkaartjes voor Nederland. Leiden 1901 ff.

[6] Vorarbeiten zu einer pflanzengeographischen Karte Österreichs. 1. 2. (Abhandl. d. k. k. Zool.-Bot. Ges. in Wien. II. 1904. III. 1905.)

[7] Z. B. in der Flora von Hernstein von Günther Beck v. Mannagetta 1884; Karte vom St. Antöniertal von Schröter im Landwirtschaftl Jahrb. d. Schweiz. 9. 1895; Karte des Sihltales in der Monographie von Düggeli. 1903.

hat Methoden dafür ausgearbeitet[1] und Proben von Übersichtskarten gegeben[2].

Das Ziel, auf das hingearbeitet werden muß und dem auch die genannten Unternehmungen mit geringen Ausnahmen alle mittelbar oder unmittelbar dienen, ist die Spezialkarte großen Maßstabs nach dem Vorbild der geologischen Landesaufnahmen. Eine solche Spezialkarte hat die vorhandenen Pflanzenbestände in rationeller Gliederung mit topographischer Genauigkeit wiederzugeben; sie stellt zugleich alle sonst für die betreffende Fläche in Betracht kommenden Einzelheiten auf einem und demselben Blatte dar und liefert so die feste Grundlage für alle Karten beliebig kleinen Maßstabs.

Dieses Ziel steht auch uns vor Augen. Nur geben wir uns nicht der Hoffnung hin, es gleich mit dem ersten Sprung erreichen zu können. Daß für eine genaue botanische Landesaufnahme im angedeuteten Sinne weder die Arbeitskräfte noch die nötigen Mittel zur Verfügung stehen, ist leider vollkommen sicher. Aber auch aus anderem Grunde schien uns ein solches Unternehmen jetzt verfrüht. Ehe man an die geologischen Landesaufnahmen ging, war die Gliederung der geologischen Formationen in den Grundzügen längst ausgearbeitet und Gemeingut geworden; es gab auch längst geologische Übersichtskarten kleinen Maßstabs, die jetzt freilich sehr unvollkommen erscheinen im Vergleich mit den modernen, auf Grund der Spezialkarten ausgeführten Blättern gleichen Umfangs, die aber doch einen Überblick gewährten und für die Spezialaufnahmen das Wichtige vom Unwichtigen von vornherein scheiden lehrten.

Auf dem Gebiete der Pflanzengeographie sind wir noch nicht so weit. Aber gerade durch unsere gegenwärtige Arbeit soll der vorbereitende Schritt vollzogen werden. Indem wir die Verbreitung einzelner Arten und wichtiger Genossenschaften auf einer Reihe von Karten mittleren Maßstabs zur Darstellung bringen, hoffen wir nicht bloß für umfassendere Studien über einzelne pflanzengeographische Elemente, z. B. Vegetationslinien, Abgrenzung pflanzengeographischer Gebiete, einen Beitrag zu liefern, sondern glauben damit einer alle Elemente umfassenden einheitlichen Karte großen Maßstabs unmittelbar vorzuarbeiten.

Unmittelbar — wiewohl die topographischen Einzelheiten in

---

[1] O. Drude, Vorläufige Bemerkungen über floristische Kartographie von Sachsen. (Sitzungsber. u. Abhandl. d. Isis. Dresden 1900. S. 20.)

[2] O. Drude, Deutschlands Pflanzengeographie. Bd. 1. 1896. — Ders., Der herzynische Florenbezirk. 1902 (= Vegetation der Erde. Bd. VI).

unsern Karten keine Berücksichtigung finden können; denn diese bilden gar nicht, wie es scheinen könnte, die Hauptaufgabe bei der Herstellung einer pflanzengeographischen Karte großen Maßstabs. Die Scheidung der Pflanzenbestände in Laubwald, Nadelwald, Wiese, Moor, Acker- und Gartenland, Weinberg u. s. f. ist auf unsern modernen topographischen Karten im Maßstab 1 : 25 000 bereits mit aller wünschenswerten Genauigkeit durchgeführt; was noch hinzugefügt werden muß, ist nur die feinere botanische Gliederung, z. B. Unterscheidung von Hochmoor und Wiesenmoor, Auszeichnung der Wälder mit montanen und subalpinen Beimengungen u. s. f. Für diese feinere Gliederung die richtigen Grundlinien zu finden, die Gegensätze aufzuzeigen, die nicht etwa bloß von lokaler Bedeutung sind, sondern das ganze Land durchziehen und ebendeshalb kartographische Berücksichtigung verdienen, das ist ein Hauptzweck des gegenwärtigen Unternehmens. Wir hoffen aber zugleich eine Fülle von Beobachtungstatsachen zu liefern, die sich bei der Herstellung von einheitlichen Karten großen Maßstabs unmittelbar verwerten lassen.

Sammlung der Beobachtungen[1]. Für die Sammlung der Beobachtungen haben wir die Vermittlung einer größeren Anzahl von Vertrauensmännern in Anspruch genommen, die uns teils schon vorher persönlich bekannt, teils von anderer Seite empfohlen waren. Ohne deren Hilfe wäre es uns nicht möglich gewesen, eine so große Zahl von Hilfskräften aus allen Teilen des Landes für die Sache dienstbar zu machen, wie es tatsächlich gelungen ist; zugleich leitete uns bei der Wahl dieser Organisation der Gedanke, daß die einzelnen Vertrauensmänner viel besser in der Lage sein müßten, die Zuverlässigkeit der in ihrer Nähe wohnenden und ihnen persönlich bekannten Beobachter zu beurteilen und deren Angaben wenn nötig an Ort und Stelle nachzuprüfen, als es bei unmittelbarem Verkehr mit einzelnen, nur durch planlosen Aufruf gewonnenen Mitarbeitern der Fall sein kann. Es haben sich uns im ganzen über 60 Herren zur Verfügung gestellt, von denen jeder in der Regel einen Oberamtsbezirk, zum Teil auch zwei übernommen hat; einzelne Bezirke wurden unter je zwei Vertrauensmänner verteilt, einzelne blieben auch ganz ohne Vertretung, doch ist es in diesen Fällen gelungen, durch Beiträge von

[1] Die folgenden Ausführungen gelten zunächst für die Arbeiten des Vereins für vaterländische Naturkunde in Württemberg. Die Organisation seitens des Badischen Botanischen Vereins wird in einem besonderen Abschnitt (S. 14) zum Ausdruck gebracht.

Mitarbeitern aus benachbarten Bezirken, durch Angaben in der Literatur und durch eigens dahin unternommene Reisen die Lücken wenigstens bis zu einem gewissen Grad auszufüllen. Die Namen unserer Vertrauensmänner wie der Mitarbeiter überhaupt werden wir am Schlusse veröffentlichen.

Wir haben nun zunächst eine Liste von 57 Arten ausgegeben, nämlich:

Amelanchier vulgaris
Anthemis tinctoria
Anthericus ramosus
Arnica montana
Aruncus silvester
Aster amellus
Astrantia major
Bellidiastrum Michelii
Buphthalmum salicifolium
Bupleurum falcatum
Carduus defloratus
Carlina acaulis
Centaurea montana
Cephalanthera rubra
Coronilla montana
„ *varia*
Corydallis cava
Dianthus Carthusianorum
Digitalis purpurea
Euphorbia cyparissias
Gentiana ciliata
„ *cruciata*
„ *lutea*
„ *verna*
Geranium sanguineum
Helleborus foetidus
Hippocrepis comosa
Ilex aquifolium
Inula salicina
Laserpitium latifolium
Libanotis montana
Peucedanum cervaria
Phyteuma orbiculare
Polygonatum officinale
„ *verticillatum*
Polygonum bistorta
Prenanthes purpurea
Pulsatilla vulgaris
Rosa Gallica
Rubus saxatilis
Sarothamnus scoparius
Saxifraga aizoon
Scilla bifolia
Stachys rectus
Tanacetum corymbosum
Teucrium botrys
„ *chamaedrys*
„ *montanum*
Thlaspi montanum
Trifolium montanum
„ *rubens*
Trollius Europaeus
Vaccinium oxycoccos
„ *vitis Idaea*
Valeriana tripteris
Veronica teucrium
Vincetoxicum officinale.

Dazu folgende Anweisung:

1. Die Vertrauensmänner übernehmen die Aufgabe, von den als pflanzengeographisch wichtig bezeichneten Pflanzenarten die Fundorte innerhalb ihres Bezirks möglichst vollständig zu erkunden, dabei aber ebenso sorgfältig alle irrtümlichen oder zweifelhaften Angaben auszuschließen.
2. Als Mittel dient neben der eigenen unmittelbaren Beobachtung die Durchsicht der im Bezirk vorhandenen Pflanzensammlungen

sowie die Beiziehung möglichst aller pflanzenkundigen Kräfte; jedoch sind Mitteilungen von dritter Seite in der Regel nur dann aufzunehmen, wenn mindestens von einem der angezeigten Fundorte ein Belegstück beigebracht wird.

3. Beim Eintrag in die Listen ist für jede Pflanzenart ein besonderes Blatt zu verwenden. Die Fundorte werden nach der alphabetischen Reihenfolge der Ortsmarkungen aufgeführt. Außerhalb des Bezirks gelegene Fundorte, welche dem Vertrauensmann bekannt geworden sind, können anhangsweise beigefügt werden. Jeder Fundort, von dem der Vertrauensmann ein Belegstück gesehen, wird mit einem !, wenn der Vertrauensmann die Pflanze an Ort und Stelle gesehen, mit ! ! bezeichnet.
4. Mitteilungen über Vorkommnisse sonstiger seltener Arten sind willkommen, müssen aber in der Regel mit Belegstücken versehen sein, die je nach Wunsch zurückgegeben oder der Vereinssammlung einverleibt werden.
5. Strenge Einhaltung dieser Vorschriften ist dringend erforderlich, weil nur bei ganz gleichmäßiger Behandlung das Ziel erreicht werden kann.

Außerdem wurde den Vertrauensmännern je ein Sonderabdruck der „Vorschläge“ (vergl. oben S. 3), soweit der Vorrat reichte, zur näheren Orientierung übergeben.

Das Schema für den Eintrag der gesammelten Beobachtungen wurde im wesentlichen demjenigen nachgebildet, das für die Erhebungen der forstlichen Versuchsstationen über die Verbreitung der Waldbäume benützt wird:

Bezirk: .... Pflanzenart: ....

Ortsmarkung	Nähere Bezeichnung des Fundorts	Bemerkungen (unverbindlich): Standortsverhältnisse, Boden, Meereshöhe, Exposition, Blütezeit, Häufigkeitsgrad	Name des Beobachters

Außerdem wurde später auf besonderen Wunsch noch ein weiteres Formular in etwas anderer Anordnung zur Benützung durch die einzelnen Mitarbeiter hinausgegeben.

Die Einsendungen sind von den meisten unserer Vertrauensmänner schon im Laufe der ersten zwei Beobachtungsjahre erfolgt und später durch Nachträge ergänzt worden. Für einzelne Bezirke gelang es aber erst später, Vertreter zu finden; außerdem hatten uns mehrere Herren die unmittelbare Einsendung von Beiträgen in Aussicht gestellt, so daß wir bis in die letzten Monate hinein noch immer Zusätze zu erwarten hatten und auch für später noch zu erwarten haben. Der Zeitpunkt für die erste Veröffentlichung konnte daher keinenfalls früher gewählt werden.

Daß der Erfolg kein ganz gleichmäßiger sein werde, war von vornherein zu erwarten. Im allgemeinen sind gerade diejenigen Landesteile, die schon bisher botanisch am besten bekannt waren, auch jetzt wieder am gründlichsten durchsucht worden, während daneben große Gebiete nach wie vor vernachlässigt blieben. Die Erklärung für solche stiefmütterliche Behandlung liegt nicht etwa in der schwierigen Zugänglichkeit der betreffenden Gebiete, denn es gehören zum Teil die bevölkertsten Striche des Landes dazu, vielmehr in deren geringer Ergiebigkeit. Der psychologische Zusammenhang ist leicht zu verstehen. Der Sammeleifer wendet sich immer den Gebieten zu, wo viel zu holen ist, und pflegt umgekehrt bei rein negativen Ergebnissen, so wichtig diese für den Pflanzengeographen sind, rasch zu erlahmen; und im allgemeinen haben wir es natürlich doch mehr mit Sammlern als mit Pflanzengeographen zu tun. Dieser selbstverständliche und nicht zu ändernde Umstand erwies sich auch sonst als störend, und es zeigte sich, wie schwer es für den an die floristische Betrachtungsweise Gewöhnten ist, auch einmal unter anderem Gesichtspunkte seine Beobachtungen anzustellen. So wurde für die Verbreitungsangaben öfters wieder eine unbestimmte Form gewählt und z. B. mitgeteilt, daß eine bestimmte Art innerhalb des betreffenden Verwaltungsbezirks häufig oder ziemlich häufig sei, eine Angabe, die sich auf unseren Karten schlechterdings nicht ausdrücken und daher überhaupt nicht verwerten läßt. In der Mehrzahl der Fälle haben wir aber durchaus wertvolle, zum Teil vorzügliche, alle Erwartung übertreffende Arbeiten erhalten, und wir können es uns nicht versagen, schon jetzt für die Fälle von ebenso hingebender wie verständnisvoller Tätigkeit, die der Sache gewidmet worden ist, unsern wärmsten Dank auszusprechen.

Die Aufgabe der Herausgeber war es, die eingelaufenen Angaben unter Vergleichung der in großer Zahl mitgesandten Belegexemplare zu prüfen und zu ordnen. Eine sehr wesentliche Ergänzung erfuhren diese Zusammenstellungen durch die Fundortsangaben, die den großen Sammlungen (Herbarien des Vereins für vaterländische Naturkunde, der Universität Tübingen und der landwirtschaftlichen Hochschule in Hohenheim) und einer weit zerstreuten Literatur entnommen werden konnten, endlich durch die eigenen Beobachtungen, die auf Reisen nach allen Teilen des Landes gesammelt worden sind. Von jeder einzelnen Art wird nunmehr durch Eintragung der einzelnen Fundorte eine handschriftliche Verbreitungskarte hergestellt (Maßstab 1 : 400000); ergeben sich dabei isolierte, sich nicht in das Kartenbild einfügende oder sonst auffallende Angaben von Vorkommnissen, so werden diese einer erneuten Prüfung unterzogen und nur, wenn sie ganz gut bezeugt sind, in der Regel nur nach Einsicht von besonders eingeforderten Belegexemplaren, als gesichert angesehen und definitiv aufgenommen.

Für die kritische Bewertung unserer Ergebnisse liefern die mitgeteilten methodischen Grundsätze noch keinen ausreichenden Maßstab. Wären wir vorwiegend oder auch nur für größere Landesteile auf die Mitteilungen gänzlich unbekannter Persönlichkeiten angewiesen, so hätte ohne Zweifel die Forderung recht, daß grundsätzlich nur belegte Fundortsangaben aufgenommen werden sollen; daran müßte aber das ganze Unternehmen scheitern. Denn die Forderung ist unerfüllbar; man darf sich nur daran erinnern, daß es sich um weit mehr als 100000 Einzelangaben handelt, die durch ebenso viele Belegexemplare gestützt werden sollen! Die Forderung ist aber auch überflüssig; tatsächlich kommt alles auf das Mischungsverhältnis an zwischen wohlverbürgten, durch erprobte Beobachter gemachten und durch die Herbarien belegten Fundorten einerseits und anderseits solchen, für die nur eine einfache Mitteilung vorliegt. Um in dieser Beziehung jedermann ein selbständiges Urteil zu ermöglichen, fügen wir den einzelnen Angaben jedesmal die Quelle bei. Man wird bei unserer ersten Probe *(Saxifraga aizoon)* finden, daß es im ganzen von uns gezeichneten Verbreitungsgebiet der Pflanze keine Fläche auch nur von einer Quadratmeile gibt, wo das Vorkommen nicht ganz unanfechtbar durch namhafte Beobachter und Herbarbelege bezeugt wäre. Die Grundzüge der Verbreitung sind daher vollkommen sichergestellt. Was einzelne nur einfach bezeugte Angaben noch hinzubringen, ist lediglich die Ausfüllung von Lücken, die bei

einer Darstellung in Flächenkolorit jedermann ohne weiteres hypothetisch ausgefüllt hätte. Dabei wird aber eine positive Angabe, auch wenn sie nur einfach bezeugt ist, immerhin noch höher zu bewerten sein als eine bloße Interpolation.

Form der Veröffentlichung. Wir erachten es als einen hohen Gewinn für die Sache, daß der Badische Botanische Verein in der Veröffentlichung vollständig mit uns Hand in Hand gehen will. Die Kartenbilder erhalten dadurch eine Abrundung, die schmerzlich zu vermissen gewesen wäre, hätte man mit den Landesgrenzen jedesmal die Darstellung abschneiden müssen. In die Bearbeitung der Hohenzollernschen Lande haben wir uns so geteilt, daß der Bezirk Sigmaringen von dem Badischen Botanischen Verein, die übrigen Bezirke von uns übernommen wurden. Die Bayrische Botanische Gesellschaft wird zwar mit der Veröffentlichung selbständig vorgehen, wird aber genau die gleiche Karte als Grundlage benützen, so daß ein vollständiger Anschluß der Verbreitungsbilder gesichert ist[1].

Das Bedürfnis, unseren Mitarbeitern möglichst bald etwas zu bieten und zugleich die Arbeit und den Aufwand auf mehrere Jahre zu verteilen, brachte es natürlicherweise mit sich, daß die Veröffentlichung stückweise erfolgt. Damit wäre an und für sich eine systematische, rein nach inneren Gründen erfolgende Anordnung des Stoffs wohl vereinbar gewesen. Allein die Sammlungsarbeiten sind keineswegs in allen Teilen gleichmäßig vorgeschritten; manches ist zur Veröffentlichung entschieden noch nicht reif und wird es erst im Laufe der nächsten Jahre werden. Wir hätten deshalb, um eine systematische Ordnung einhalten zu können, den Beginn der Veröffentlichung noch weiter hinausrücken müssen. Statt dessen haben wir es vorgezogen, in mehr zwangloser Weise zu verfahren und dort zu beginnen, wo am ehesten ein Abschluß zu erzielen ist.

Für diesmal bieten wir die Verbreitungsverhältnisse der beiden alpinen[2] Arten, die in unsere Listen aufgenommen worden sind: *Saxifraga aizoon* und auf badischer Seite außerdem *Silene rupestris*. Es sind dies die einzigen Arten der alpinen Gruppe, deren Verbreitung bisher ungenügend bekannt war. Es bietet sich

---

[1] Inzwischen ist in den Berichten der Bayer. Botan. Gesellsch. Bd. X 1905 bereits eine Veröffentlichung erschienen: Gust. Hegi. Beiträge zur Pflanzengeographie der bayerischen Alpenflora (auch als Habilitationsschrift 1905). Wir konnten dieselbe teilweise noch benützen.

[2] Unsere Abgrenzung dieses Begriffs s. unten.

daher jetzt die Möglichkeit, die Verbreitung der gesamten Gruppe auf der Karte darzustellen, und um sofort zu veranschaulichen, wie unser Plan, durch geeignete Ergänzung der schon bisher bekannten Verbreitungsdaten eine pflanzengeographische Kartierung unter größeren Gesichtspunkten vorzubereiten, gedacht ist, haben wir von dieser Möglichkeit auch jetzt schon Gebrauch gemacht.

Eine Reihe weiterer Karten, die Verbreitungsverhältnisse einzelner Arten und ganzer Genossenschaften und geographischer Gruppen darstellend, im ganzen etwa 30, werden wir in etwas rascherem Zeitmaß innerhalb der nächsten Jahre folgen lassen. Wenn möglich, soll zuletzt noch eine zusammenfassende Karte größeren Maßstabs (etwa 1 : 500000) in mehrfarbiger Ausführung herausgegeben werden.

Die Arbeiten des Badischen Botanischen Vereins[1]. Da Zweck und Ziel unserer Bestrebungen im vorstehenden ausführlich dargelegt sind, kann ich mich hier auf die Erwähnung derjenigen Punkte beschränken, die für die Durchforschung des Großherzogtums Baden besonders in Betracht kommen. Die zunächst (1900) ausgegebene Pflanzenliste umfaßte 54 Arten, und zwar:

Aceras anthropophora
Achillea nobilis
Adenostyles albifrons
Alyssum montanum
Anacamptis pyramidalis
Andromeda polifolia
Artemisia campestris
Asperula glauca
Aster amellus
„ *linosyris*
Astrantia major
Bellidiastrum Michelii
Buphthalmum salicifolium
Carduus defloratus
Cirsium rivulare
Coronilla emerus
„ *montana*
Crepis succisifolia
Cytisus nigricans
Dentaria digitata
„ *pinnata*
Digitalis lutea
„ *purpurea*
Gentiana lutea
Gentiana utriculosa
„ *verna*
Helleborus foetidus
Lactuca perennis
Laserpitium latifolium
Leontodon Pyrenaicus
Libanotis montana
Linum tenuifolium
Melampyrum silvaticum
Meum athamanticum
„ *mutellina*
Mulgedium alpinum
Peucedanum cervaria
Phyteuma orbiculare
Polygonatum verticillatum
Primula farinosa
Salvia glutinosa
Sarothamnus scoparius
Saxifraga aizoon
„ *stellaris*
Scilla bifolia
Silene rupestris
Sweertia perennis
Stachys alpinus

[1] Verfasser: Dr. Meigen.

Teucrium montanum
Trifolium spadiceum
Trollius Europaeus
Vaccinium oxycoccos
Valeriana tripteris
Veronica urticifolia.

Als ich im Frühjahr 1901 die Leitung der pflanzengeographischen Arbeiten übernahm, ergänzte ich diese Liste durch eine Anzahl weiterer Arten, nicht nur um eine bessere Übereinstimmung mit der württembergischen Liste zu erzielen, sondern auch um ein noch vollständigeres Bild über die Verbreitung der einzelnen Genossenschaften zu ermöglichen. Die neuaufgenommenen Arten waren folgende:

Amelanchier vulgaris
Andropogon ischaemon
Anemone narcissiflora
„ *silvestris*
Anthemis tinctoria
Anthericus liliago
„ *ramosus*
Arnica montana
Aruncus silvester
Asperula cynanchica
Asplenum ceterach
Athyrium alpestre
Avena pratensis
Brunella grandiflora
Bupleurum falcatum
Campanula cervicaria
„ *pusilla*
Carduus personata
Carlina acaulis
Centaurea montana
„ *nigra*
„ *Rhenana*
Cephalanthera rubra
Chaerophyllum hirsutum
Chondrilla juncea
Circaea alpina
Cirsium acaule
Coronilla varia
Corydalis cava
Cynodon dactylon
Daphne cneorum
Dianthus Carthusianorum
Dictamnus albus
Empetrum nigrum
Eriophorum alpinum
„ *vaginatum*
Euphorbia Gerardiana
„ *verrucosa*
Euphrasia lutea
Gagea pratensis
Galium rotundifolium
„ *saxatile*
Gentiana ciliata
„ *cruciata*
Geranium sanguineum
Globularia Willkommii
Gymnadenia albida
Helichrysum arenarium
Himantoglossum hircinum
Hippocrepis comosa
Ilex aquifolium
Inula hirta
„ *salicina*
Listera cordata
Lithospermum purpureocaeruleum
Lonicera alpigena
„ *nigra*
„ *periclymenum*
Lunaria rediviva
Lycopodium selago
Melittis mellissophyllum
Orchis globosus
Petasites albus
Peucedanum officinale
„ *oreoselinum*
Pinus montana
Pirus aria
Polygala chamaebuxus
„ *comosa*
Polygonatum officinale
Polygonum bistorta
Prenanthes purpurea

Pulsatilla vulgaris
Ranunculus aconitifolius
„ *montanus*
Rosa alpina
Rumex alpinus
„ *arifolius*
Rubus saxatilis
Sedum annuum
Seseli annuum
Silene nutans
„ *otites*
Stachys rectus
Stupa capillata
„ *pennata*
Tamus communis
Tanacetum corymbosum
Teucrium botrys
Teucrium chamaedrys
„ *scorodonia*
Thlaspi montanum
Thymelaea passerina
Trientalis Europaea
Trifolium alpestre
„ *montanum*
„ *rubens*
Vaccinium uliginosum
„ *vitis idaea*
Veronica spicata
„ *teucrium*
„ *urticifolia*
Vicia pisiformis
Vincetoxicum officinale
Weingaertneria canescens.

In allen übrigen Punkten haben wir uns dem Vorgehen in Württemberg angeschlossen und gilt das früher Gesagte, namentlich auch bezüglich der ungleichmäßigen Durchforschung der einzelnen Landesteile, auch für Baden. Die Zahl unserer ständigen oder gelegentlichen Mitarbeiter beträgt jetzt etwa 40, denen ich auch an dieser Stelle den herzlichsten Dank für ihre vielfach sehr wertvolle Hilfe aussprechen möchte.

Wie schon früher erwähnt, ist der Bezirk Sigmaringen der Hohenzollernschen Lande bei den badischen Fundorten zu suchen. Daß wir auch im Süden nicht an der politischen Grenze Halt gemacht, sondern den Kanton Schaffhausen und die sonstigen auf dem rechten Rheinufer liegenden Teile der Schweiz mitaufgenommen haben, bedarf wohl keiner besonderen Rechtfertigung.

1. Die alpine Gruppe[1].

Alle diejenigen Arten, die innerhalb Süddeutschlands die tiefsten und wärmsten Striche, im allgemeinen die Weinregion, meiden, fassen wir zusammen unter der großen Abteilung der Gebirgspflanzen. Es werden dazu nur solche Arten gerechnet, für die sich auch anderwärts unter ähnlichen Breiten das gleiche Verhalten

[1] Zu diesem Abschnitt ist die Zusammenstellung der württembergischen Fundorte von Eichler und Gradmann gemeinsam, diejenige der badischen von Meigen besorgt worden; der übrige Text ist von Gradmann.

nachweisen läßt[1]. Dagegen soll ein vereinzeltes Vorkommen an einem tieferen Punkte kein Grund für den Ausschluß sein[2].

Innerhalb dieser großen Abteilung unterscheiden wir mehrere einzelne Gruppen. Pflanzen, die ohne erkennbare Vorliebe für die höheren Regionen bis gegen die untere Grenze der Bergregion herab vorkommen, bezeichnen wir schlechtweg als montane. Ein Teil von diesen montanen Arten hält sich auffällig an die Nähe der Alpenkette, geht aber daselbst, wie dies schon in unserer Umgrenzung des Begriffes liegt, ebenso tief und in gleicher Häufigkeit herab wie die anderen montanen auch; wir nennen sie präalpine.

Im Gegensatz zu den montanen Arten beschränken sich viele Gebirgspflanzen vorwiegend oder ausschließlich auf die höheren Regionen. Eine große Zahl hält sich in auffälliger Weise an den Krummholzgürtel (Bestände der Legföhre, *Pinus montana*, und der Alpenerle, *Alnus viridis*). Dieser beginnt noch innerhalb des subalpinen Koniferengürtels und erstreckt sich bis über die Baumgrenze, also bis in die alpine Region hinauf, in den nördlichen Hochalpen im allgemeinen von etwa 1500—2000 m. Arten, die diesem Höhengürtel vorzugsweise eigen sind, bezeichnen wir als subalpine.

Endlich gibt es eine große Zahl von Gebirgspflanzen, die, wenn nicht ihre ausschließliche Verbreitung, so doch das Maximum ihres Vorkommens in der Alpenkette über der Zone des Waldwuchses, also in der eigentlich alpinen Region haben. Für diese haben wir ganz im Sinne von H. Christ[3] den Namen von alpinen Pflanzen vorbehalten.

Die Gliederung wäre demnach folgende:

Gebirgspflanzen

1. montane,
   Unterabteilung: präalpine,
2. subalpine,
3. alpine.

---

[1] Wir vermeiden damit den schon von Hugo v. Mohl (Jahresh. des Vereins f. vaterländ. Naturk. i. Württ., 1. Jahrg. 1845, S. 77) gerügten Fehler, solche Pflanzen, die nur an wenig Punkten und zufällig an lauter höher gelegenen vorkommen, als Charakterpflanzen der Bergregion zu bezeichnen.

[2] Solche Ausnahmen sind bei pflanzengeographischen Gruppierungen immer zuzulassen, wenn man nicht einem starren Prinzip zuliebe die bezeichnendsten in der Natur gegebenen Gegensätze verwischen will.

[3] Über die Verbreitung der Pflanzen der alpinen Region der europäischen Alpenkette (N. Denkschr. der Allg. Schweiz. Ges. f. d. ges. Naturw. Bd. 22. 1867. S. 4).

Die Bemerkung ist wohl nicht überflüssig, daß es sich hier ganz und gar nicht darum handelt, für die Ausdrücke montan, präalpin, subalpin usw. eine allgemein gültige Definition zu geben. Die Begriffe, wie wir sie hier fassen, sind unmittelbar den Tatsachen der Pflanzenverbreitung entnommen und ihre Berechtigung muß sich aus der späteren Darstellung von selbst ergeben. Passende Namen dafür zu finden, war erst die zweite, durchaus untergeordnete Aufgabe. Wir haben die Namen gewählt, die uns am bezeichnendsten schienen, wiewohl die von uns gegebene Fassung sich mit der ziemlich allgemein angenommenen Gliederung der Höhengürtel nicht durchaus deckt, wie auch bereits angedeutet wurde. Selbstverständlich brauchen wir die Ausdrücke fortan immer genau im Sinn unserer Definitionen, bestreiten damit aber niemand das Recht, dieselben Ausdrücke in irgendwelchem anderen Sinne anzuwenden.

Mit der alpinen Gruppe haben wir es für diesmal allein zu tun, und zwar zunächst mit zwei der hervorragendsten Vertreter derselben, *Saxifraga aizoon* und *Silene rupestris*. Wir geben von jeder einzelnen Art zuerst die Gesamtverbreitung, dann etwas genauer die Verbreitung innerhalb der Nachbarländer, namentlich des Alpengebiets, schließlich die Verbreitung im Beobachtungsgebiet selbst, wobei der Aufzählung der einzelnen Fundorte jedesmal eine kurze Charakteristik des Verbreitungsbildes vorangeschickt wird.

Als Quellen für die Darstellung der Gesamtverbreitung dienten uns neben den Landesfloren und zahlreichen aus der Literatur gesammelten Einzelnotizen, besonders die Zusammenstellungen von H. Christ, M. Jerosch (Geschichte u. Herkunft der schweizer. Alpenflora 1903), Nyman (Conspectus), Ledebour (Flora Rossica) und Boissier (Flora Orientalis), für die Vertikalverbreitung besonders O. Sendtner (Vegetationsverh. Südbayerns 1854 und des Bayrischen Waldes 1860), Hr. Jaccard (Catalogue de la Flore valaisanne. N. Denkschr. der Allg. Schweiz. Ges. f. d. ges. Naturw. Bd. 34. 1895) und Wartmann u. Schlatter (Kritische Übersicht über die Gefäßpflanzen der Kantone St. Gallen u. Appenzell. Ber. über d. Tätigk. der St. Gallischen naturw. Ges. 1879—87).

a) Die Verbreitung der einzelnen Arten.

Saxifraga aizoon Jacq.

(Karte 1.)

Arktisches Nordamerika, Grönland, arktisches Norwegen, zentral- und südeuropäische Gebirge vom kantabrischen Gebirge und den

Pyrenäen bis zu den Karpathen und zur Balkanhalbinsel, südwärts bis Korsika, Apenninen, Peloponnes, Armenien.

Im Alpengebiet auf Felsen, besonders Kalkfelsen, vorzugsweise von 1200—2500 m (Wallis 800—2750 m, Bayrische Alpen 1660—2570 m), alpin[1], aber nicht selten in tiefere Regionen herabsteigend, so im St. Galler Rheintal bis zu 425 m; auch in Südbayern, Ober- und Niederösterreich, Serbien an vielen Stellen der Bergregion (bis 500 m herab), selbst im Wallis bei Martigny von 375—450 m. Sonst in den Cevennen, der Auvergne, dem Jura (bis zur Schafmatt bei Aarau und zur Lägern), den Vogesen, den schlesischen, mährischen und böhmischen Gebirgen; merkwürdigerweise auch an den Felsen des Nahetals von Oberstein bis zum Rheingrafenstein bei Münster und ebenso in der Umgebung von Prag.

Im Beobachtungsgebiet ausschließlich auf Felsen im südlichen Schwarzwald (auf Granit, Gneis, Porphyr, Grauwacke, von 550—1350 m), auf der Alb (häufig vom Heuberg bis zum Aalbuch und bis zur Ulmer Alb, nur auf den Schwammkalken des Weißen Jura, von 550—1000 m) und auf dem Hohentwiel (Phonolith, 500—650 m).

Verzeichnis der Fundorte[2]:

Württemberg:

OA. Balingen (Link!): Burgfelden [Böllat Walz *]. — Dürrwangen **. — Ebingen [HTüb.!; Schnecklesfels **; 7 Kreuze **; Meßstetter Steige **; Schloßfels **; Mühlefels **; Malerfels **]. — Hossingen [Leiter **]. — Laufen [HV.!; Mr. 1904 „Schalksburg“; Schalksburg **]. — Lautlingen [Heersberg **]. —

[1] Die Bezeichnung alpin oder hochalpin ist bei sämtlichen hier aufgezählten Arten durchweg aus Christ (Über die Verbr. der Pfl. der alp. Reg.) entnommen.

[2] Die Aufzählung der Fundorte erfolgt nach Oberämtern. Letztere sind in der üblichen Weise nach den 4 politischen Kreisen (Neckarkreis, Schwarzwaldkreis, Jagstkreis, Donaukreis) geordnet, und es schließen sich daran die hohenzollerischen Oberämter Gammertingen, Haigerloch und Hechingen. Der neben der Oberamtsbezeichnung stehende eingeklammerte Namen gibt den Vertrauensmann des Bezirks an; ein beigefügtes ! zeigt an, daß Belegexemplare von ihm eingesandt und von Kommissionsmitgliedern eingesehen wurden. — Die gesperrt gedruckten Namen bezeichnen die Markungen, auf welchen die Pflanzen beobachtet wurden. Genauere Standortsangaben finden sich zusammen mit Herbar- und Literaturnachweisen in Klammern beigesetzt. — Bezüglich weiterer Abkürzungen und Quellen sei auf den Umschlag verwiesen; eine Zusammenstellung sämtlicher Quellen wird am Schluß der Veröffentlichung erfolgen.

Margrethausen [Heersberg **]. — Oberdigisheim [Baienberg STROHMAIER *]. — Streichen [Hundsrück SCHEIBLE *]. — Thailfingen [Schloßberg MUTSCHLER *; Burg GRADMANN 1902!]. — Tieringen [Hörnle BECK *; Lochen **]. — Weilheim [Lochen **].

OA. Nürtingen (GEYER): Beuren [Beurener Fels LOSCH]. — Erkenbrechtsweiler [Brucker Fels LOSCH, Wilhelmsfels GRADMANN!]. — Neuffen [„Felsen gegen Hülben" HTüb. 1845!; „Hohenneuffen" OAB.; MR. 1904].

OA. Reutlingen (KÜHNER): Bronnen [„Mariaberg" DFl.: v. MARTENS; GRADMANN!]. — Eningen [Eisenbachfelsen FAHRBACH *]. — Holzelfingen [MARTENS in HTüb. 1829!; Greifenstein BOSSLER *; Zellertalfelsen THYM]. — Honau [HILLER, Alp 1805; SCHÜBLER Tüb.; MR. 1904; Traifelbergfelsen RÜGER, VÖHRINGER *; Dobelkapffelsen BOSSLER *]. — Oberhausen [„b. d. Nebelhöhle" MEMMINGER Württ. I; Gießstein, Steighau, Brunnenstein BOSSLER *.] — Pfullingen (Wackerstein BOSSLER, FAHRBACH *, GRADMANN !, MR. 1904; Ursulahochberg BOSSLER *]. — Unterhausen [Ursulahochberg, Eckfelsen BOSSLER *].

OA. Rottweil (EGGLER): Hausen am Tann [„Lochen" HTüb. 1843!, BERTSCH, GRADMANN!; Wenzelstein GRADMANN!; Schafberg (hoher Felsen und gespaltener Felsen) BERTSCH, GRADMANN!].

OA. Spaichingen (EYTEL!): Böttingen [Lippachtal **]. — Egesheim [Beilsteinhöhle **]. — Mahlstetten [Felsen ob Bärental **; Aggenhausen BEER]. — Nusplingen [Steigfelsen; Buchfelsen BEER **].

OA. Tuttlingen (BEER!): Hohentwiel [HTüb.!; HBBV. 1891!; DFl. III; SCH. M. 1834; ca. 500—650 m GRADMANN! 1894, 1903]. — Fridingen [„Bronnen" DFl. III; JACK, Mitteil. des Bad. Bot. Ver. 1892; Felsen des Donautales GRADMANN!; EICHLER!; oberes Hintelestal **]. — Irrendorf [Aichfelsen **; Felsen am Rande des Donautales P. MICHAEL BERTSCH]. — Kolbingen [Walterstein **; KE. 1900]. — Mühlheim [Verz. 1799; Obere Beißenbahn **].

OA. Urach (DIETERICH): Urach [HV.!; ROSLER, Beiträge z. Naturgesch. des Herzogt. Wirtemberg II, 1790; MARTENS Alp 1826; MR. 1904; „Falkenstein" Herb. FINCKH *; Festung BREIT *; Felsen des Brühltales, Eppenzillfelsen GRADMANN !]. — Dettingen [STETTNER; Roßberg GRADMANN !; MR. 1904]. — Donnstetten [HH.]. — Glems [ROSLER, Beyträge II, 1790; Grüner Felsen

Schübler, Löckle, Bossler, Gradmann !]. — Seeburg [Kirchhofmauer **]. — Sirchingen [Kopp *]. — Upfingen [Kopp *]. — Wittlingen [Rösler, Beyträge II. 1790: Felsen über dem Erms- und Fischburgtal **]. [1]

OA. Blaubeuren (Bauer!): Blaubeuren [Schübler, Tüb. 1822: Ruckenschloß **, Hörnle ** ca. 670 m. Weilerhalde **, Metzgerfelsen **]. — Bollingen [Kiesental. auf ε-Felsen, 600 m Haug]. — Gerhausen [Rusenschloß **, Altental ** etc. an allen sonnigen Felsen]. — Herrlingen [Lauter-Felsen Mahler, Übersicht über die in der Umgebung von Ulm wildwachsenden Phanerogamen 1898]. — Klingenstein [Leopold, Deliciae sylvestres Florae Ulmensis 1728; Schloßfels Haug]. — Schelklingen [Haug; Felsen beim Bahnhof Schmidt *]. — Seißen [Tiefental, Jungfernstein Pöhler]. — Weiler [Felsen im Kühnenbuch **].

OA. Ehingen (Rieber): Lauterach [Felsen am Eingang ins Lautertal **]. — Obermarchtal [HV. !].

OA. Geislingen (Fetscher): Geislingen [Felsental ** 550—750 m]. — Aufhausen [HH.]. — Eybach [Felsental Hölder **]. — Kuchen [Ramsfelsen Gradmann !]. — Überkingen [Kahlenstein **]. — Unterböhringen [Hausener Felsen Würz *]. — Wiesensteig [Reußenstein HH. !, Gradmann !].

OA. Göppingen (Engel): Auendorf [Rottelsteinfelsen der Fuchseck **]. — Gruibingen [auf Felsen der umliegenden Berge **]. — Schlat [Felsen auf der Fuchseck und Nordalb **].

OA. Kirchheim (Hölzle): Gutenberg [HH.] — Ochsenwang [am Breitenstein häufig Simon]. — Owen [Teck Schübler b. Schwab, Neckarseite der Schwäb. Alb 1823, HTüb. 1829!; HH.]. — Unterlenningen [HH.].

OA. Münsingen: Anhausen [Martens Alp]. — Erbstetten [Martens; Lautertal Rieber]. — Gundelfingen [Martens]. — Hayingen [Martens; Glastal Bossler].

---

[1] Nach Prof. Vollmann in München (bei Hegi, Beiträge zur Pflanzengeographie der bayerischen Alpenflora. 1905 S. 73 u. mündl. Mitteil.) kommt S. a. auch im Wendtal bei Steinheim, OA. Heidenheim, vor. Die Nordostgrenze wäre damit noch etwas weiter hinausgerückt. Die sehr genauen Kenner des Wendtals, Prof. Gaus und Oberlehrer Müller in Heidenheim und Prof. Rieber in Ludwigsburg haben die Pflanze jedoch nie dort gesehen; auch ich habe bei wiederholter Begehung nur *Saxifraga decipiens* finden können und vermag unter diesen Umständen das Vorkommen noch nicht als endgültig gesichert zu betrachten. Gradmann.

OA. Ulm (HAUG!): Bernstadt [Salzbühl ZIEGLER *]. — Urspring [ENGEL *].

OA. Gammertingen (Frh. v. FÜRSTENBERG): Hermentingen [Laucherttal 640 m GRADMANN]. — Kaiseringen [Schmiechatal FIEK]. — Storzingen [Felsen des Schmiechatals bis zur Talsohle herab 6 . . m GRADMANN]. — Trochtelfingen [DFl. III]. — Veringendorf [DFl. III; Felsen bei der Ruine Apfelstetten 620—650 m GRADMANN!].

OA. Hechingen (LÖRCH): Zimmern [Zellerhorn LÖRCH].

Baden. An sonnigen Felsen des höchsten Schwarzwaldes (Feldberg, Belchen), geht aber im Höllental bis 550 m herab. Häufig an den Kalkfelsen des Donautals bis 580 m herabgehend (Sigmaringen). Das Vorkommen an Molassefelsen der Kargegg bei Bodman (450 m, HÖFLE 1837) bedarf noch der Nachprüfung[1].

104a: Laucherttal b. Jungnau, 610 m, GRADMANN. — Hornstein, 600 m, GRADMANN. — Hitzkofen, BRETZLER.

112: Bronnen, Weißjurafelsen, 700—800 m, 2/3, MEIGEN [DFl. 1807; JACK; GRADMANN]. — Bärental, BEER. — Beuron, Weißjurafelsen, 630—700 m, 2/2, MEIGEN [Mezler[2]. Verz. 1799: DFl.; JACK].

[1] Bei der Angabe der einzelnen Fundorte wurden nicht die Ortsmarkungen, sondern die Blätter der topographischen Karte 1 : 25 000 zugrunde gelegt. Die den Standortsangaben vorgesetzten Zahlen bedeuten die Nummer des Kartenblattes, auf dem der Standort zu finden ist; das beigegebene Übersichtsnetz der Kartenblätter soll die Auffindung erleichtern. Der auf den badischen Karten nicht enthaltene Teil des Bezirks Sigmaringen wurde in sechs Blätter von dem Umfang der badischen Karten geteilt und diese mit 89a und b, 95a und b, 104a und b bezeichnet. Der gesperrt gedruckte Name bedeutet den Fundort selbst, dem in den meisten Fällen eine kurze Bemerkung über Höhenlage und Beschaffenheit beigefügt wurde. Die Häufigkeit und Verbreitung der Pflanze an dem angegebenen Standort ist in Form eines Bruches ausgedrückt: es bedeutet hierbei

im Zähler:	im Nenner:
1 nur an einer Stelle	in einzelnen (1—5) Exemplaren
2 an wenigen Stellen	in mehreren (bis etwa 50) Exemplaren
3 an vielen Stellen	in vielen Exemplaren.

Hierauf folgt der Name des jetzigen Beobachters und sodann in Klammern Herbar- und Literaturnachweise. Wofern dies möglich war, ist der Name des ersten Entdeckers und das Jahr der Auffindung in Sperrdruck angegeben. Soweit es sich hierbei nicht um noch lebende Vereinsmitglieder handelt, wurde womöglich eine kurze biographische Anmerkung beigefügt. Ließ sich das Entdeckungsjahr nicht mehr feststellen, so wurde bei dem ältesten Literaturnachweis das Druckjahr angegeben.

[2] Hofrat in Sigmaringen, Gewährsmann der Donauflora 1804—14.

113: Wildenstein, $1/2$, BERTSCH [JACK, Mitt. 3, 18; JACK.] — Finstertal, $1/3$, BERTSCH [Vulpius[1] 1865. Mitt. 1, 381; JACK]. — Werenwag, Weißjurafelsen, 750 m, $1/2$, MEIGEN. — Tiergarten [Renn[2]. DFl. 1807]. — Gutenstein, KEPPLER [JACK].

114: Inzigkofen, 640 m, BERTSCH [Vulpius 1865. Mitt. 1, 379; JACK]. — Mühlberg b. Sigmaringen, Felsen, 580 m, $1/2$, MEIGEN [JACK].

118: Hirschsprung, Gneisfelsen, 550 m, $1/2$, MEIGEN [HBBV.: LOUDET, SCHLATTERER 1883, MAUS 1888. v. Ittner[3]. DFl. 1807; SPENNER; DÖLL, BadFl.; SCHILDKNECHT, FlFr.; LAUTERER; KLEIN; NEUBERGER].

128: Belchen, Granitfelsen, 1350 m, $2/3$, MÜLLER [HBBV.: DÖLL. J. Vulpius[4]. GMELIN 1806; DFl.; HAGENBACH; SPENNER; DÖLL, RhFl. u. BadFl.; KIRSCHLEGER; SCHILDKNECHT, FlFr.; LAUTERER; SCHNEIDER; KLEIN; NEUBERGER].

129: Utzenfeld, Grauwackenfelsen, 600 m, $1/3$, NEUBERGER [Herzog 1903. NEUBERGER].

130: Feldberg, Gneisfelsen, 1250 m, $1/3$, HIMMELSEHER [SPENNER 1829; DÖLL, RhFl. u. BadFl.; KIRSCHLEGER; SCHILDKNECHT, FlFr.; LAUTERER; SCHNEIDER; KLEIN; NEUBERGER].

131: Hörnle b. Rötenbach, HIMMELSEHER. — Räuberschlößle im Wutachtal, Porphyrfelsen, 810 m, $1/3$, HIMMELSEHER.

146: Hohentwiel, Phonolithfelsen, 600 m, $2/2$, MEIGEN [HBBV.: APPEL 1891. — Amtsbühler[5]. DFl. 1807; DIEFFENBACH; HEGETSCHWEILER; SCHÜBLER u. MARTENS; DÖLL, RhFl. u. BadFl.; HÖFLE; MEISTER; KLEIN; JACK; KIRCHNER u. EICHLER].

---

[1] Friedrich Wilhelm Vulpius, geboren 17. Dezember 1801 in Pforzheim, gest. 17. Nov. 1892 in Kreuzlingen bei Konstanz. 1827 (?) Apotheker in Müllheim, 1833—40 in Illinois, lebte dann in Müllheim, seit 1877 in Kreuzlingen. (Mitt. 3, 41 u. 89.)

[2] Johann Nepomuk Renn, geb. 1783, gest. 23. April 1807 in Donaueschingen. Fürstl. Fürstenberg. Hofkammerakzessist. Mitverfasser des dritten Bandes der Donauflora 1807.

[3] Josef Albrecht von Ittner, geb. 2. März 1754 bei Bingen, gest. 9. März 1825 in Konstanz. 1778 Hofrat bei der hohenzollern-hechingischen Regierung, 1786 Kapitelskanzler des Großpriors des Malteserordens in Heitersheim, 1812 großherz. badischer Staatsrat und Direktor des Seekreises.

[4] Josua Vulpius, Apotheker in Müllheim. Gewährsmann des Verzeichnisses von 1799 und der Donauflora 1804—14.

[5] Johann Baptist Amtsbühler, geb. 6. Sept. 1763 in Schlettstadt, gest. 1831 in Immendingen. Seit 1801 Pfarrer in Immendingen, vorher in Duchtlingen im Hegau angestellt. (Mitt. 3, 259.)

Silene rupestris L.

(Karte 1.)

Skandinavische Halbinsel. Zentral- und südeuropäische Gebirge, von den Pyrenäen bis zu den Ostalpen und Siebenbürgen, südlich bis zur Sierra Nevada, Korsika, Apenninen.

Im Alpengebiet an felsigen Standorten, vorzugsweise auf kalkarmem Gestein von 800—2800 m (Wallis 800—2800 m, St. Galler und Appenzeller Alpen 1500—2500 m, Bayrische Alpen 1550 bis 2100 m), vorzugsweise hochalpin, aber nicht selten in tiefere Regionen herabsteigend, so im Wallis (bis 460 m), im Oberrheingebiet, in Südtirol. Sonst noch in den Cevennen, der Auvergne, den Vogesen und im Jura (Paßwang).

Im Beobachtungsgebiet nur auf Granit- und Gneisfelsen im südlichen und viel seltener im mittleren Schwarzwald, von 500 bis 1400 m (ausnahmsweise in den Tälern bis 300 m herab), nördlich bis zur Berneck bei Schramberg.

Württemberg.

OA. Oberndorf: Schramberg („auf Granitfelsen des Bernecker Tals bei Schramberg", Hegelmaier in HV. 1851; dsgl. Finckh in Jh. 1854. S. 196; MK. 1865).

Baden. An sonnigen, trockenen Felsen des südlichen Schwarzwaldes häufig, weit in die Täler hinabsteigend (Dreisamtal 300 m). Nördlich des Dreisam-Höllentals seltener.

99: Hörnleberg, Gneisfelsen, 800—900 m, Götz.

108: Kandel, Gneisfelsen, 800—1000 m Götz. [Döll, RhFl. 1843]. — Grießbach, Gneisfelsen, Götz.

117: Karthaus b. Freiburg, Gneis, 300 m, Thellung. — Burg, Gneis [Sickenberger[1]. Schildknecht, Nchtr. 1862]. — Kybfelsen, Gneis, 800 m, Thellung. — Schauinsland, Gneisfelsen, 1150 m, 2/2, Neumann [Lauterer 1874]. — Oberried, Gneis [Sickenberger. Schildknecht, Nchtr. 1862]. — Zastler Tal, Gneis, 600—800 m, Müller [Spenner 1829].

118: Wagensteig, Gneis [Schildknecht, FlFrbg. 1863]. — Höllental, Gneis, 550—800 m, felsige und trockene Stellen, 3/2, Meigen [Spenner 1829; Döll, RhFl.; Schildknecht, FlFrbg]. — Hirschsprung, Gneisfelsen, 2/2, Meigen. — [HBBV.: Maus 1888, 1890. Spenner 1829; Döll, BadFl.] — Ravenna-

[1] Apotheker in Freiburg i. Br.

schlucht: bei Höllsteig, Gneisfelsen, 2/2, MEIGEN [HBBV.: BAUMGARTNER 1885]. — Löffeltal, Gneis, HIMMELSEHER.

128: Belchen, Gneisfelsen, 700—1400 m, 3/2, MEIGEN [HBBV.: FRANK, VULPIUS 1859. v. Ittner, J. Vulpius. GMELIN 1806; DFl.; HAGENBACH; SPENNER; DÖLL, RhFl. u. BadFl.; SCHILDKNECHT, FlFrbg.; LAUTERER; SCHNEIDER; KLEIN]. — Sirnitz [SPENNER 1829]. — Badenweiler, Granit, 450 m, SCHEID. [HBBV.: DÖLL. Lachenal[1]. GMELIN 1806; DFl.; HAGENBACH; SPENNER; DÖLL, RhFl. u. BadFl.; SCHILDKNECHT, FlFrbg.; KIRSCHLEGER].

129: Steinwasen, Gneisfelsen, 800 m, 2/2, MEIGEN. — Muggenbrunn, 1000 m, MEIGEN. — Aftersteg, Gneisfelsen, 850 bis 900 m, 2/2, MEIGEN. — Fahl, 850 m [SPENNER 1829]. — Brandenberg, 800 m [SPENNER 1829]. — Todtnau, Gneisfelsen, 700 m, MEIGEN [HAGENBACH 1821; SPENNER; SCHNEIDER]. — Geschwend, Gneisfelsen, 600 m, MEIGEN.

130: Feldberg, Gneis- und Granitfelsen, 1100—1400 m, 3/2, MEIGEN [Amtsbühler. DFl. 1807; HAGENBACH; SPENNER; DÖLL, BadFl.; SCHILDKNECHT, FlFrbg.; LAUTERER; SCHNEIDER; KLEIN]. — Bruderhalde bei Titisee, Gneisfelsen, 900—1000 m, HIMMELSEHER.

131: Seebrugg am Schluchsee [Amtsbühler. DFl. 1807].

140: Blauen [v. Ittner, J. Vulpius. GMELIN 1806; DFl.; HAGENBACH; DÖLL, RhFl. u. BadFl.; SCHILDKNECHT, FlFrbg.; LAUTERER; KLEIN]. — Nonnenmattweiher, Gneisfelsen, 910 m, MEIGEN [SPENNER 1829]. — Neuenweg, Gneisfelsen, 750 m, MEIGEN [P. Merian[2]. HAGENBACH 1821; SPENNER].

141: Zw. Entenschwand und Böllen, Felsen, 2/2, MÜLLER. — Schönau, Felsen, 530 m, MEIGEN [HAGENBACH 1821; SPENNER; SCHNEIDER]. — Tiergrüble bei Präg, Geröll, 1050 m, 1/2, MÜLLER. — Wembach, Felsen, 520 m, MEIGEN. — Ittenschwand, 500 m, MEIGEN. — Hepschingen, 490 m, MEIGEN. — Zw. Todtmoos und Zell [Steiger[3]. SCHNEIDER 1880].

143: Schwarzabruck bei Häusern, Granitfelsen, 900 m, 2/2,

[1] Werner de la Chenal, geb. 28. Okt. 1736, gest. 1800 in Basel. 1776 Professor der Anatomie und Botanik in Basel.

[2] Peter Merian, geb. 22. Dez. 1795, gest. 8. Febr. 1883 in Basel. 1821—35 Professor der Physik, dann Professor der Geologie und Paläontologie in Basel.

[3] Pharmazeut in Basel.

MEIGEN. — Schwarzatal bei Höchenschwand, Granitfelsen, 500—600 m, 2/2, MEIGEN [KLEIN 1891].
153: Brombach, 300 m [Labram[1]. HAGENBACH 1821].
154: Wehratal, Gneis und Granit, 400—650 m, LINDER [DÖLL, BadFl. 1862].
155: Tiefenstein, Granit, 500 m, THELLUNG [Fries[2]. SCHNEIDER 1880].
156: Leinegg im Schwarzatal, Granitfelsen, 510 m, MEIGEN. — Witznauer Mühle, 430 m, MEIGEN [Preuß, Mitt. 1, 227 (1885), KLEIN]. — Schlüchttal, Granit, 430—500 m, LINDER.
164: An der Wiese bei Basel, 250 m [Christ[3]. SCHNEIDER 1880].
166: Säckingen, Granit, 350 m, LINDER.
167: Albbruck, Granit, 350 m, WETTERHAN.

Adenostyles alpina BL. et FING.

Nur in den zentraleuropäischen Gebirgen von den Pyrenäen bis zu den siebenbürgischen Karpathen.

Durch die ganze Alpenkette; im Wallis von 1700 (ausnahmsweise 460) bis 2500 m, in den bayrischen Alpen von 1420—2250 m an schattigen Waldplätzen wie auf freien Bergwiesen auf Kalkboden gemein; mit den Bächen auch in die Täler gehend. Alpin. Auch im Jura.

Einziges Vorkommen im Beobachtungsgebiet:
OA. Wangen: Rohrdorf. (LINGG 1832; „auf der Adelegg". SCH. M. 1834. „Im Wald auf der Adelegg bei Isny, 975 m ü. d. M. (NICK)" MK.)

Alchimilla alpina L.

Arktische Länder von Nordamerika, Grönland, Island bis Westsibirien. Nord-, mittel- und südeuropäische Gebirge von der Pyrenäenhalbinsel bis zum Kaukasus.

Durch die ganze Alpenkette an grasigen Abhängen, auf Felsen und Geröll von 1300—2600 m (Wallis bis 2600 m, in den bayrischen Alpen von 1300—2270 m), alpin, selten in tieferen Regionen, so im

[1] Botaniker und Maler in Basel.
[2] Arzt in Sissach.
[3] Dr. Hermann Christ, geb. 12. Dez. 1833 in Basel, Rechtsanwalt daselbst.

Wallis bis 400 m, in Südbayern bis zum Eibsee und Lechbruck. Außerdem im Jura und den Vogesen.

Im Gebiet nur:

130: Feldberg, Gneisfelsen, 1160—1400 m, 1/3, SCHLATTERER. [HBBV.: SCHILDKNECHT 1861, VULPIUS 1864. Spenner[1]. DÖLL RhFl. 1843 u. BadFl.; KIRSCHLEGER; SCHILDKNECHT Nachtr. u. FlFrbg.; LAUTERER; KLEIN; NEUBERGER; BINZ.]

Allosorus crispus BERNH.

Britische Inseln, Skandinavien, Nordrußland; europäische und westasiatische Gebirge von den Pyrenäen und der Sierra Nevada bis Afghanistan und zum Himalaja.

In den Alpen im Steingeröll, seltener an Felsen oder auf begrastem Boden der subalpinen und alpinen Region, stets auf kalkarmem Gestein, bis 2400 m auf-, selten unter 1000 m herabsteigend; im Wallis von 900—2400 m. Vorzugsweise hochalpin. Sonst in den Ardennen, Vogesen, Harz, Bayr. Wald, Riesengebirge; fehlt den Kalkalpen und dem Jura.

Im Schwarzwald nur an einer einzigen Stelle bei Hofsgrund. Der Standort bei Oberspitzenbach (GÖTZ Mitt. 1, 266) wird von manchen nicht für ursprünglich gehalten.

117: Hofsgrund, Gneisfelsen, 850 m, 1/2, MÜLLER [HBBV.: VULPIUS 1861, BAUMGARTNER 1882, FROMMHERZ 1888, LIEHL 1899. Thomann[2] u. Zähringer[2]. SPENNER 1825; DÖLL RhFl. u. BadFl.; KIRSCHLEGER; SCHILDKNECHT FlFrbg.; LAUTERER; KLEIN; NEUBERGER].

Androsaces lacteum L.

In den zentraleuropäischen Gebirgen von den Westalpen und dem Jura bis zum Balkan und zu den Karpathen. Im Alpengebiet mit eigentümlich zerstücktem Areal: Dauphiné; Stockhornkette in den Berner Alpen; Ostalpen vom Kugelhorn und Zeiger im Algäu und dem Monte Baldo bis Steiermark und Niederösterreich, auf Kalkfelsen und Felsenschutt, in den bayrischen Alpen von 1520—2260 m, selten tiefer, bis 700 m; im mittleren und nördlichen Jura von Saint-Claude bis zur Bölchenfluh bei Olten. Alpin.

[1] Fridolin Karl Leopold Spenner, geb. 25. Sept. 1798 in Säckingen, gest. 5. Juli 1841 in Freiburg i. Br. 1829 Privatdozent, 1832 Professor der Botanik in Freiburg. 1825—1829 Flora Friburgensis. Nachruf von Perleb. Flora 1842, S. 160.

[2] Stud. med. in Freiburg i. Br.

Im Gebiet nur an einem Punkte:

OA. Tuttlingen: Fridingen [An den Kalkfelsen des Ramspel Rösler in HV. 1834!; Felsen bei Bronnen ders. in HH.; Felsen am linken Ufer der Donau zwischen Bronnen und Beuron Böhringer 1842 HTüb.! Haist in HV.; im Ramspel, W. Jura, 725 m, 1/3, P. Bertsch in HBBV. 1900; Sch. M. 1834, Nachträge; Döll, Jbr. 1865; Klein; Jack; Gradmann; Kirchner u. Eichler 1900].

Anemone narcissiflora L.

Rocky Mountains, Alaska, Unalaschka; asiatische Gebirge von Japan, Kamtschatka und Nordchina bis zum Ural, Kaukasus und Armenien, auch in den sibirischen und südrussischen Steppen; zentraleuropäische Gebirge von der Balkanhalbinsel und den Karpathen bis zu den Pyrenäen.

Im Alpengebiet an felsigen und kräuterreichen Stellen der Alpenregion von 1500—2600 m, in den bayrischen Alpen von 1580—2180 m. Alpin. Sonst im Riesengebirge und mährischen Gesenke, in den Vogesen, auch in Südbayern ausnahmsweise tiefer herabsteigend, mit *Pedicularis foliosa* auf der Heide zwischen Krünn und Wallgau an der Isar 800 m ü. d. M., im Jura nordostwärts bis Delémont.

Im Beobachtungsgebiet nur auf der südwestlichen Alb und ganz wenig auf die mittlere Alb übergreifend, von der Länge und dem Kriegertal bis zum Filsenberg bei Öschingen, auf lichten Waldstellen und einmähdigen Wiesen des Weißen Jura, von 600—1000 m.

OA. Balingen: Ebingen [Eiberle in HV. 1852!; auf einer Waldwiese des Heubergs, hinter der sogen. Aucht 1840. Staib HTüb.! Memminger, Beschreibung von Württ. 1841; Mr. 1904]. — Margrethausen [Mr. 1904]. — Meßstetten [Fischer in HV. 1852; MK. 1865]. — Onstmettingen [Fischer in HV. 1857; MK 1865]. — Pfeffingen [„Irrenberg" Mr. 1904]. — Streichen [auf dem Hundsrück Gradmann!; KE. 1900]. — Tieringen [„am Hörnle" MK. 1882; „Lochenhorn" Gradm. 1898!, Mr. 1904]. Truchtelfingen [„Hüttenkirch" Mr. 1904]. — Zillhausen [Mr. 1904].

OA. Reutlingen: Erpfingen, Willmandingen [„Willmandingen—Erpfingen" Mr. 1904].

OA. Rottenburg: Öschingen [„Filsenberg" Mr. 1904].

OA. Spaichingen: Böttingen [Scheuerle in HV. 1869 u. 1893. Ders. in HH.; MK. 1882]. — Denkingen, Gosheim

[SCHEUERLE, Jh. 43. 1887 S. 222]. — Spaichingen, Wehingen [Dreifaltigkeitsberg—Wehingen SCHEUERLE briefl.].

OA. Tuttlingen: Tuttlingen [auf dem Erbsberg v. STAPF HTüb.!?] Fridingen [HBBV. 1877 u. 1901; im Ramspel. W. Jura, 720—730 m, 1/1, P. BERTSCH]. — Irrendorf [Hardt W. Jura, 860 m, 1/2, P. BERTSCH]. — Wurmlingen [EIBERLE in HV. 1882; MK. 1882].

OA. Hechingen: Bisingen [„Hundsrück auf preußischer Seite" FISCHER in HH.; dsgl. MK. 1882]. — Thanheim [LECHLER in HV. 1852; „Abhang des Hundsrück gegen Thanheim" FIEK in HH.]. — Zimmern [„Zellerhorn" LÖRCH 1890].

In Baden an Waldrändern und in lichten Gebüschen des Juragebietes (Baar, Donautal, Kriegertal).

121: Talhof b. Geisingen, ECKSTEIN [Zahn 1887. ZAHN; GRADMANN]. — Länge b. Gutmatingen, 2/3, ECKSTEIN [HBBV.: VULPIUS 1877, SCHATZ 1884. Albicker[1] 1847. BRUNNER; ENGESSER; DÖLL BadFl.; ZAHN; KLEIN; GRADMANN]. — Maienbühl zw. Öffingen und Geisingen [Verz. 1799; DFl.; DÖLL RhFl. u. BadFl.; HÖFLE; ENGESSER; KLEIN; GRADMANN]. In neuerer Zeit nicht mehr beobachtet.

122: Flachshans b. Ippingen, 800 m [HBBV.: SCHATZ 1886. SCHATZ. KLEIN; GRADMANN.] — Bachzimmern [DFl. 1814; DÖLL DFl.; ZAHN; KLEIN; GRADMANN].

133: Eichberg b. Blumberg, W. Jura, 900 m, ECKSTEIN.

134: Kriegertal b. Talmüle, Waldränder, 600 m, 2/2 [HBBV.: GMELIN 1806, 1810, 1814, SCHATZ 1886. Gmelin[2]. GMELIN; DÖLL BadFl.; MEISTER; ZAHN; KLEIN; JACK; GRADMANN].

Arabis alpina L.

Arktisches Gebiet (Labrador, Grönland, Island, Skandinavien, Spitzbergen, Novaja Semlja, Lappland, arktisches Sibirien). Zentraleuropäische Hochgebirge von den Pyrenäen und der Sierra Nevada bis zu den Karpathen und Ostserbien, auch in den Apenninen.

Durch die ganze Alpenkette häufig auf Felsen und Geröll von

---

[1] Unterlehrer in Mariahof b. Neudingen, später Schulverwalter in Hüfingen.

[2] Karl Christian Gmelin, geb. 18. März 1762 in Badenweiler, gest. 26. Juni 1837 in Karlsruhe. 1784 Professor der Naturgeschichte am Lyceum zu Karlsruhe, 1786 Inspektor der Gärten und Museen, 1825 Direktor des Naturalienkabinetts daselbst. 1805—1826 Flora Badensis Alsatica etc.

1000—3200 m (Wallis 1000—3200 m, Bayrische Alpen 1140—2620 m), alpin, aber mit dem Geröll in das Tiefland herabsteigend, mit der Isar bis Landshut (400 m), im St. Galler Rheintal bis 450 m, hier auch an Felswänden und Mauern (ebenso bei Stuttgart nach KOCH's Synopsis, 3. Aufl., von E. HALLIER 1892, S. 84). Sonst in Zentralfrankreich, im Jura, auf der Fränkischen Alb zerstreut von Treuchtlingen bis zum Staffelstein, im Riesengebirge, an den Gipsbergen bei Ellrich am Harz und in Westfalen bei Brilon.

Auf Felsen und Felstrümmern nur an wenigen Punkten der mittleren und östlichen Alb: außerdem im Illergeröll.

OA. Heidenheim: Königsbronn [VALET in HV.!; am Fuß des kleinen Herwartsteins 1846. RÖSLER HTüb.!; LECHLER, Jh. 1847, S. 147; SCHNIZLEIN u. FRICKHINGER, Vegetationsverhältnisse ... 1848].

OA. Geislingen: Geislingen [KE. 1900, nach Mitt. von Oberlehrer LAUFFER]. — Wiesensteig [KOHLER in HV. 1862; BURKHARDT in HH.].

OA. Leutkirch: Aitrach [„Ob Förthofen noch auf württ. Boden leg. DUCKE 1836“ nach v. MARTENS' Zettelkatalog; „an der Iller ober Ferthofen“, MEMMINGER, Beschr. von Württemberg 1841, S. 291; „Illerkies bei Fürthofen“, LECHLER u. TROLL, Flora 1844; „Illerkies bei Ferthofen“, LECHLER, Suppl. 1844]. — Tannheim [Egelsee im Illerkies 1840 DUCKE HTüb.!]

OA. Riedlingen: Ittenhausen [„Hof Ensmad“, MK. 1882].

OA. Hechingen: Hausen a. d. Starzel [MK. 1882].

Athamanta Cretensis L.

In den zentraleuropäischen Gebirgen von Südfrankreich bis Kroatien und Siebenbürgen endemisch.

Im Alpengebiet auf Kalkfelsen, Geröll, Grasbändern von 1300 bis 2600 m (Wallis 1500—2600 m, Bayrische Alpen 1400—2200 m), alpin, aber im Alpengebiet einzeln auch tiefer herabsteigend. Sonst nur noch im Jura.

Nur an wenigen Punkten der Balinger Alb auf den Schwammfelsen des Weißen Jura zwischen 900 und 1000 m.

OA. Balingen: Laufen [„am Grat“, MR. 1904]. — Tieringen [„Hörnle“, KAUPP in HTüb. 1847; desgl. HEGELMAIER, Ber. 1887; desgl. MR. 1904].

OA. Rottweil: Hausen a. T. [„an den Lochen“, v. ENTRESS-FÜRSTENECK in HV. 1855; desgl. HERTER 1878; desgl. LECHLER u. TROLL,

Flora 1844; desgl. LECHLER, Suppl. 1844; „am Schafberg", Beschr. d. OA. Rottweil 1875; auf dem Lochenstein 960 m GRADMANN!; desgl. MR. 1904].

Bartsia alpina L.

Arktisches Gebiet (Nordamerika, Grönland, Island, Lappland, arktisches Sibirien); europäische Gebirge; Altai.

Im Alpengebiet von 1100—2680 m (Wallis 1100—2680 m, Bayrische Alpen bis 2470 m), vorzugsweise hochalpin, aber in Mooren auch tiefer hinabsteigend, so häufig im bayrischen Alpenvorland (bis 520 m). Sonst im Riesengebirge und mährischen Gesenke, im Jura und den Vogesen.

Nur auf sumpfigen Wiesen des Feldberggebietes von 800 m an aufwärts, hier aber häufig.

118: Bisten b. Hinterzarten, sumpfige Stellen, 800 m, LINDER [HBBV.: NEUBERGER 1887. SPENNER 1826; SCHILDKNECHT, FlFrbg.; LAUTERER; NEUBERGER].

130: Feldberg, sumpfige Stellen, 1000—1400 m, 2/3, MEIGEN [HBBV.: VULPIUS 1857, 1864, MAUS 1888, MEIGEN 1896. J. Vulpius. Verz. 1799; GMELIN; SPENNER; DÖLL, RhFl. u. BadFl.; SCHILDKNECHT, FlFrbg.; LAUTERER; SCHNEIDER; NEUBERGER; BINZ].

Campanula barbata L.

Alpen, Karpathen, südliches Norwegen.

Im Alpengebiet auf Matten und Weiden von 800—2700 m (Wallis 900—2700 m, Ostschweiz bis 2400 m, Bayr. Alpen 900 bis 2100 m), vorzugsweise Hochalpen, aber auch in den Voralpen und bis in die Täler herab. Auch in den Sudeten.

Im Gebiet nur:

OA. Wangen: Rohrdorf [Adelegg KOLB nach SCHÜBL. u. MART. 1834, DUCKE nach MK. 1882).

Campanula pusilla HÄNKE.

Endemisch in den zentraleuropäischen Gebirgen von den Pyrenäen und der Auvergne bis zu den Ostalpen und Karpathen.

Im Alpengebiet auf Felsen und Geröll von 1350—2430 m, vorzugsweise hochalpin, aber mit dem Flußgeröll oft tief herabsteigend, in Südbayern bis Augsburg und Landshut (390 m). Auch im Jura und auf den Vogesen.

Auf der Alb an schattigen Kalkfelsen und auf Felsenschutt des Weißen Jura vom Donautal bis zum Ermstal, 600—800 m. Im Schwarzwald auf dem Feldberg, 1200—1350 m, an feuchten Gneis- und Granitfelsen und von da ins Wutach- und Gauchachtal an Muschelkalkfelsen bis 450 m herab. Außerdem im Algäu und mit dem Kies der Alpenflüsse an der Iller bis Ulm, am Rhein bis Neuenburg, 220 m, und wenigstens vorübergehend bis Neufreistett und Helmlingen.

OA. Reutlingen: Honau [„Lichtenstein" SCHÜBLER, Tüb. 1822; desgl. LECHLER u. TROLL, Flora 1844; desgl. LECHLER, Suppl. 1844].
OA. Tübingen: Gönningen [MR. 1904].
OA. Tuttlingen: Tuttlingen [DÖLL, FlBad. 1855/62; MK. 1865]. — Fridingen [„Bronnen" V. MARTENS in HH.; desgl. LECHLER u. TROLL, Flora 1844; desgl. LECHLER, Suppl. 1844; Felsen im Donautal, GRADMANN!].
OA. Urach: Urach [MK. 1882].
OA. Leutkirch: Aitrach [DUCKE in HV. 1836; GESSLER in HV.: „im Illerkies von Aitrach bis Ulm", LECHLER, Suppl. 1844]. — Tannheim [„Egelsee", LECHLER u. TROLL, Flora 1844].
OA. Ulm: Ulm [VALET in HV.; LEOPOLD, Deliciae sylv. florae Ulmensis 1728 als *Camp. minor rotundifolia alpina*; LECHLER u. TROLL in Flora 1844].
OA. Waldsee: Hochdorf [PROBST in HH.; MK. 1882, Nachtr.].
OA. Wangen: Wangen [MK. 1865]. — Isny [MK. 1865]. — Leupolz [„an der Argen" u. bei der Prasberger Brücke, MK. 1865]. — Rohrdorf [Eisenbach, GMELIN in HH.; desgl. MK. 1865].
OA. Hechingen: Zimmern [„am Zellerhorn", MK. 1882].

In Baden vom Feldberg abwärts im Wutachtal und seinen Nebentälern bis etwa 450 m herab, besonders an Kalkfelsen. Ebenso im Donautal von Tuttlingen bis Sigmaringen (DFl. 1805). Durch den Rhein herabgeschwemmt an verschiedenen Stellen, überall aber wohl nur vorübergehend. Nach GMELIN soll sie auch auf dem Belchen vorkommen, wurde hier aber von und seit SPENNER nicht mehr beobachtet. Ebenso sind die Angaben über das Vorkommen am Bodenseeufer (Verz. 1799; JACK) sehr zweifelhaft.

71: Zw. Neufreistett u. Helmlingen [DÖLL, BadFl. 1859; KLEIN]. In neuerer Zeit nicht beobachtet.
85: Rheininsel b. Ottenheim, Rheinkies, 155 m [HBBV]. In neuerer Zeit nicht beobachtet.

90: Weisweil [Sickenberger. SCHILL 1877; KLEIN; NEUBERGER]. Wahrscheinlich verschwunden.
112: Beuron, Weißer Jura, schattige Felsen rechts der Donau, 600—800 m, 2/2, BERTSCH [JACK; GRADMANN; KIRCHNER u. EICHLER]. — Bronnen, 1/2 BERTSCH, [VULPIUS, Mitt. 1,371; GRADMANN; KIRCHNER u. EICHLER].
113: Wildenstein, 2/2 BERTSCH, [JACK, Mitt. 3,18; JACK; GRADMANN]. — Finstertal, 2/2 BERTSCH, [JACK]. — Langenbrunn [GRADMANN]. — Hausen i. T., BERTSCH [GRADMANN]. — Gutenstein [GRADMANN].
114: Sigmaringen [JACK].
127: Rheininsel b. Neuenburg, Rheinkies, 220 m, 1/2, SCHLATTERER [HBBV.: 1885. Lang[1] 1830. HAGENBACH; DÖLL, RhFl. u. BadFl.; SCHILDKNECHT, Nchtr. u. FlFrbg.; LAUTERER; KLEIN; NEUBERGER; BINZ]. — Zw. Neuenburg u. Zienken, Rheinkies [Lang. SCHILDKNECHT, Nchtr. 1862]. Wahrscheinlich nicht mehr vorhanden.
130: Feldberg, feuchte Gneisfelsen, 1200—1350 m, 1/2, MEIGEN [HBBV.: 1864. Frank[2], Schildknecht[3]. SCHILDKNECHT, Nchtr. 1862 u. FlFrbg.; DÖLL, Jbr. 1864; LAUTERER; SCHNEIDER; KLEIN; NEUBERGER; BINZ].
131: Lotenbachschlucht, Granitfelsen, HIMMELSEHER.
132: Gauchachtal, Muschelkalk, 600—650 m, HIMMELSEHER [BRUNNER 1851; DÖLL, BadFl.; ZAHN; KLEIN]. — Reiselfingen, Muschelkalk, 700 m, HIMMELSEHER [DÖLL, BadFl. 1859; ZAHN]. — Bad Boll, feuchte Muschelkalkfelsen, 700 m, 2/3, MEIGEN [HBBV.: 1874. DÖLL, BadFl. 1859; ZAHN]. — Aselfingen, Muschelkalk, 550 m, ECKSTEIN.
133: Wutachtal b. Blumberg, Muschelkalk, 500—550 m, ECKSTEIN [BRUNNER 1851; DÖLL, BadFl.; ZAHN; KLEIN]. — Achdorf, PROBST. — Blumegg, PROBST.
139: Rheinweiler, Rheinkies, 230 m [Vulpius 1863. DE BARY; LAUTERER; SCHNEIDER; KLEIN; NEUBERGER; BINZ]. — Steinenstadt, Rheinkies, 230 m [HBBV.: 1863, 1867. Vulpius 1863.

---

[1] Karl Heinrich Lang, geb. 24. Aug. 1800 in Singen, gest. 16. Okt. 1843 in Müllheim. 1827 Stadtpfarrer in Müllheim.

[2] Verfasser der Flora von Rastatt 1830.

[3] Josef Schildknecht, gest. 11. Sept. 1863 in Konstanz, Reallehrer in Ettenheim, seit 1854 in Freiburg i. Br., 1862 Nachtrag zu Spenner's Flora Friburgensis, 1863 Flora von Freiburg i. Br.

De Bary; Lauterer; Schneider; Klein; Neuberger; Binz]. Nicht mehr vorhanden.

144: Grimmelshofen, Muschelkalk, 500 m, Probst. — Weizen, Probst. — Wutachtal b. Schleitheim, Muschelkalk, 450 m, Probst [HBBV. Meister 1887]. — Stühlingen, Probst [Stehle[1] 1884. Zahn].

145: Beggingen, Probst.

152: Kleinkems, Rheinkies, 235 m [Sterk[2]. Winter, Mitt. 2.60; Klein; Neuberger; Binz].

166: Rheinbrücke b. Säckingen, Brückenpfeiler, 285 m, $^1/_1$, Meigen [Binz 1901; Linder, Mitt. 4,307].

Carex sempervirens Vill.

Endemisch in den süd- und mitteleuropäischen Gebirgen von den Pyrenäen und Apenninen bis zum Balkan und den Karpathen.

Im Alpengebiet an steinigen Abhängen, von 1000—2900 m (Wallis 1400—2900 m, Bayr. Alpen bis 2370 m), alpin. Einzeln auch tiefer, im bayrischen Alpenvorland an vielen Stellen; auch im Jura, bis zur Bölchenfluh bei Olten.

Auf steinigen Abhängen und trockenen Wiesen im südwestlichen Albgebiet (Länge und Baaralb), in der Baar und im Illertal.

OA. Biberach: Unterdettingen [„Grasplätze an der Iller von Egelsee bis Dettingen“ Memminger, Beschreibung von Württ. 1841, S. 291].

OA. Leutkirch: Kirchdorf [„Unteropfingen“ Ducke in HV.; Memminger l. c.]. — Oberopfingen [Memminger l. c.]. — Tannheim [„Egelsee“ Memminger l. c.; Lechler u. Troll Flora 1844; Lechler Suppl. 1844].

In Baden nur in der Baar; hier an trocknen, sonnigen Waldrändern, sehr verbreitet.

111: Hirschhalde b. Dürrheim [Winter. Zahn 1889].

121: Öfingen [v. Stengel[3], Döll, RhFl. 1843]. — Osterberg b. Geisingen [v. Stengel. Döll, BadFl. 1855; Gradmann]. —

[1] Josef Stehle, gest. 27. Febr. 1900 in Freiburg i. Br. (Mitt. 4.201).

[2] Konrad Sterk, geb. 11. März 1851 in Mauenheim, gest. 16. Juni 1889 in Rheinweiler. 1869 Lehrer in Breitnau, 1873 in Krotzingen, 1874 Schulverwalter in Niederhof, 1875 Hauptlehrer in Rheinweiler. (Mitt. 2.113.)

[3] Jakob v. Stengel, gestorben 7. Juli 1879 in Renchen, Forstmeister in Villingen, später in Stockach.

Talhof b. Geisingen [Zahn 1888. ZAHN; GRADMANN]. — Roßberg b. Geisingen, 750 m [HBBV.: SCHATZ 1889]. — Länge b. Gutmadingen u. Geisingen, 2,3 [HBBV.: SCHATZ 1884, 1885, Hall 1889. Engesser[1]. BRUNNER 1851; DÖLL, BadFl.; NEUBERGER, PflB.; ZAHN; GRADMANN].

122: Mühliberg b. Möhringen [DÖLL, BadFl. 1862].

133: Schächer b. Fürstenberg [Stehle 1869. ZAHN]. — Gnadental b. Neudingen [Engesser. ZAHN 1889].

Cochlearia saxatilis LMK.

Endemisch in den zentraleuropäischen Gebirgen von den Pyrenäen, Cevennen und Apenninen bis zu den Karpathen und zum thessalischen Olymp.

In der Alpenkette anscheinend überall nur auf Kalkfelsen und deren Trümmern, meist zwischen 1300 u. 2200 m (Wallis bis 2200 m, bayr. Alpen 1280—2080 m), alpin, aber öfters auch tiefer herabsteigend, so mit dem Lech bis Augsburg, mit der Isar bis Landshut (400 m), im Wallis bis 450 m (Porte du Sex). Sonst nur noch im Jura und ganz vereinzelt im Gebiet der Fränkischen Alb (Schambachtal Bez. Kipfenberg).

Nur auf den Weiß-Jura-Felsen der Alb vom Donautal bis zum Hohenneuffen 600—800 m.

OA. Nürtingen: Neuffen [„Hohenneuffen“ MÖRIKE u. FLEISCHER in HH.; desgl. SCHÜBLER Tüb. Nachtr. 1823; desgl. LECHLER, STEUDEL 1825 HTüb.! desgl. KE.! 1900; desgl. MR. 1904].

OA. Spaichingen: Nusplingen [Uhufels RIEDE briefl.].

OA. Tuttlingen: Tuttlingen [GR. 1898]. — Fridingen [„Fridingen-Bronnen“ GRADMANN 1898!; KE. 1900!; P. BERTSCH]. — Irrendorf [SCH. M. 1834 unter *Kernera saxatilis* RCHB.].

OA. Urach: Dettingen [„Roßfelsen“ LECHLER in HV. 1852; „Dettinger-Roßberg“ SCH. M. 1834, GRADMANN 780 m!; MR. 1904]. — Glems [FINCKH in HV.; Grüner Felsen KIRCHNER in HH.; desgl. SCH. M. 1834; HTüb.!; K. E. 1900!].

In Baden nur an den Felsen des Donautals.

112: Bärental, weißer Jura, 800 m, BEER. — Beuron, Weiß-

---

[1] Karl Engesser, geb. 1814 in Hüfingen (Löffingen?), gest. 25. Okt. 1892 in Hüfingen. Tierarzt daselbst. 1852 Flora des südöstlichen Schwarzwaldes mit Einschluß der Baar. (Mitt. 3,33.)

jurafelsen, 600—700 m, 2/2, BERTSCH [JACK, Mitt. 3, 18 (1892); JACK; GRADMANN; KIRCHNER u. EICHLER].

113: Wildenstein, Weißjurafelsen, 800 m, 2/1, BERTSCH [HBBV.: LIEHL 1895. OLTMANNS, Mitt. 3, 320 (1895)]. — Werenwag [Gmelin 1814. GMELIN; DÖLL BadFl.; KLEIN; JACK; GRADMANN]. — Schaufels b. Stetten a. k. M. [Gmelin 1814. GMELIN].

Crepis blattarioides VILL.

Pyrenäen, Alpen (steinige Grasplätze, von 1200—2200 m, alpin, selten tiefer), Karpathen, Jura, Vogesen.

Im Gebiet nur:

130: Feldberg, Gebüsch 1300 m, 1/3, MEIGEN [HBBV.: VULPIUS 1864, SCHLATTERER 1884. Spenner. SPENNER 1826: HAGENBACH: DÖLL, RhFl. u. BadFl.; KIRSCHLEGER, SCHILDKNECHT FlFrbg.; LAUTERER; SCHNEIDER; KLEIN; NEUBERGER; BINZ].

Cystopteris montana LINK.

Nordamerika, Schottland, Skandinavien, Nordrußland, Sibirien, Kamtschatka; zentraleuropäische Gebirge von den Pyrenäen und Apenninen bis zu den Karpathen.

In der Alpenkette an schattigen Stellen, in bemoosten Wäldern und an Felsen, fast immer auf Kalk, von 975—2240 m, alpin, nur ausnahmsweise tiefer. Im Jura bis zum Weißenstein.

An Felsen in Gebirgswäldern der südwestlichen Alb.

OA. Rottweil: Dotternhausen [„am Plettenberg“ SAUTERMEISTER in HV. 1868!; „bei Hausen am Thann“ MK. 1882].

OA. Spaichingen: Deilingen [„am Deilinger Berg“ HEGELMAIER MK. 1882].

Draba aizoides L.

Labrador; süd- und mitteleuropäische Gebirge von den Pyrenäen und Cevennen bis zu den Karpathen und zur Balkanhalbinsel und von Sizilien bis Belgien und Südengland.

Im Alpengebiet vorzugsweise auf Kalkfelsen von 1600—3400 m (Wallis 1800—3400 m, Bayr. Alpen 1720—2300 m). Vorzugsweise hochalpin, doch wohl nur in der Unterart *alpina*. Die Unterart *affinis* bewohnt besonders die Voralpen und den Jura, die Unterart *montana* die tiefere Bergregion; letztere Form ist auch auf der Fränkischen Alb häufig; bei Regensburg in einer Höhe von 350 m ü. d. M.

Auf sonnigen Jurakalkfelsen der Schwäbischen Alb von 550 bis 960 m vom Durchbruchstal der Donau bis zum Wendtal bei Steinheim. Außerdem auf dem Hohentwiel.

OA. Balingen: Ebingen [subsp. *montana* HTüb.!]

OA. Reutlingen: Eningen [„Mädlesfels“ VALET in HH., ebda. FAHRBAEH: „Reutlingen a. d. Mädlesfelsen“ MK. 1882; GRADM. 770 m!; KE. 1900!; MR. 1904]. — Honau [Lichtenstein HH.]. — Pfullingen [„am Wackerstein“ MR. 1904].

OA. Rottweil: Hausen a. Thann [FISCHER in HV. 1885; am Lochenstein KIRCHNER in HH., 960 m GRADMANN!; „an den Lochen“ MK. 1865; MR. 1904]. Bei Rottweil nur infolge von Anpflanzung.

OA. Tübingen: Gönningen [KE. 1900 nach Mitt. von Schullehrer STUMPP].

OA. Tuttlingen: Tuttlingen (?) [„auf Felsen des Jurakalkes bei Tuttlingen“ SCH. M. 1834]. — Fridingen [„Bronnen“ MK. 1865; desgl. JACK in Mitt. 1892 S. 16; „Bei der Ruine Kallenberg“ BEER in Jh. 1901 S. XXV]. — Hohentwiel [GMELIN Fl. bad. IV. 1826; SCH. M. 1834].

OA. Urach: Urach [FINCKH in HV. 1853; „auf der Glemserstaig“ RÖSLER II, 1790; SCHÜBLER Tüb. 1822; SCH. M. 1834]. — Dettingen [subsp. *montana* FINCKH in HV. 1852; Roßberg, Olgafels 780 m GRADMANN!; MR. 1904]. — Glems [FISCHER, KIRCHNER in HH.; subsp. *montana* HTüb.!; OAB. 1831; SCH. M. 1834, Wolfsfels 780 m GRADM.!].

OA. Heidenheim: Steinheim [„Im Wental“ RIEBER in Blätter d. Schwäb. Albvereins 1893].

OA. Blaubeuren: Blaubeuren [HH.; MARTENS Alp 1826; M. SCH. 1834; subsp. *montana*, bis 550 m herab GRADMANN!]. — Gerhausen [TH. BAUER!]. — Klingenstein [GMELIN in HV.] — Schelklingen [Aachtal MAHLER, Ulm 1898; „Schelklingen—Ringingen“ GR. 1900]. — Schmiechen [LUITHLEN briefl.]. — Weiler [v. MARTENS in HV. 1819; „Blaubeuren im Tiefental“ MK. 1865; Kähnenbuch, am Geisenklösterle, Sirgenstein TH. BAUER!].

OA. Ehingen: Ehingen [subsp. *montana* „am Kohlerberg bei Ehingen“ FUCHS in HV.; HH.; MK. 1865]. — Obermarchtal [PFEILSTICKER nach v. MARTENS' Zettelkatalog].

OA. Geislingen: Geislingen [LECHLER in HV.; MK. 1865; KE. 1900!]. — Deggingen [VALET in HH.]. — Ditzenbach

[MK. 1882]. — Eybach [KE. 1900 nach Mitt. von Oberl. LAUFFER]. — Kuchen [subsp. montana GRADMANN in HV. 1888; Michelsberg GR.: KE. 1900]. — Überkingen [LAUFFER briefl.]. — Unterböhringen [„Oberböhringer Höhe" GRADMANN! in Jh. 1892 S. 103].

OA. Münsingen: Erbstetten [subsp. montana „Unterwitzingen" TROLL in HV.].

OA. Hechingen: Beuren [LÖRCH 1890]. — Zimmern [„Zellerhorn" LÖRCH 1890].

In Baden nur an Felsen des Donautals und am Hohentwiel.

112: Bronnen, weißer Jura, 750 m, 1/2, BERTSCH [JACK Mitt. 3,16 (1892); JACK; GRADMANN; KIRCHNER u. EICHLER]. — Beuron, Weißjurafelsen, 700—800 m, 2/2, BERTSCH [HBBV.: VULPIUS 1865. Verz. 1799; JACK; GRADMANN; KIRCHNER u. EICHLER].

113: Wildenstein [OLTMANNS, Mitt. 3,320 (1895)]. — Werenwag, weißer Jura, 750 m, BERTSCH [Gmelin 1814. GMELIN; DÖLL BadFl.; KLEIN; JACK; GRADMANN]. — Finstertal, weißer Jura, 1/2, BERTSCH [JACK]. — Schaufels b. Stetten a. k. M. [HBBV.: VULPIUS 1865. Gmelin 1814. GMELIN; JACK; GRADMANN].

114: Sigmaringen [KIRCHNER u. EICHLER]. Hornstein, an Felsen des Bittelschießer Tälchens [SAUERLAND 1888], subsp. affinis GRADMANN 1904, Jungmann subsp. affinis GRADMANN 1904!

146: Hohentwiel, Phonolith [HBBV.: v. STENGEL 1840. Gmelin 1814. GMELIN; SCHÜBLER u. MARTENS; DÖLL, RhFl. u. BadFl.; HÖFLE; KLEIN; JACK; KIRCHNER u. EICHLER].

Gentiana excisa PRESL (***G. acaulis*** L.).

Endemisch in den zentraleuropäischen Hochgebirgen von den Pyrenäen bis zu den Ostalpen und den Karpathen.

Im Alpengebiet auf grasigen Plätzen und Felsen von 900 bis 2700 m, Bayr. Alpen 1360—2280 m, Wallis 900—2700 m; vorzugsweise hochalpin, aber zuweilen tief herabsteigend, in Südtirol bis in die Weinregion. Außerdem im Jura.

Im Gebiet nur:

130: Windgefällweiher b. Aha, Matten, 980 m, MEIGEN [HBBV.: LIEHL 1902. Wolf[1] 1884, Mitt. 1, 107; KLEIN; NEUBERGER].

[1] Gymnasiast in Freiburg.

Gnaphalium Norvegicum Gunn.

Arktisches und hochnordisches Gebiet: Grönland, Island, Schottland, nördliches Skandinavien und Rußland, arktisches Sibirien und Altai. Zentraleuropäische Gebirgskette von den Pyrenäen bis zu den Karpathen und zur Balkanhalbinsel; Kaukasus und armenisches Hochland.

Durch das ganze Alpengebiet, auf Alpenwiesen von 1300—2400 m (Bayr. Alpen von 1690—2200 m). Sonst in den Vogesen, im Riesengebirge und mährischen Gesenke, Erzgebirge, Bayr. Wald (980 bis 1460 m); fehlt dem Jura.

In Wäldern des höchsten Schwarzwaldes.

108: Kandel, Gneis, 1240 m [Spenner 1826; Schildknecht FlFrbg.].
117: Schauinsland, Gneis, 1250 m [Spenner 1826; Schildknecht FlFrbg.; Lauterer; Klein; Neuberger].
128: Belchen, 1400 m [Spenner 1826; Kirschleger; Schildknecht FlFrbg.].
130: Rinken, 1200 m, Neuberger. — Feldberg, 1200—1400 m, $^3/_2$, Meigen [HBBV.: Fromherz 1885, Goetz 1894. Spenner 1826; Kirschleger; Döll BadFl.; Schildknecht FlFrbg.; Lauterer; Klein; Neuberger; Binz]. — Zw. dem Bärental u. dem Feldberg [Zahn, Mitt. 2,268 (1890)].
140: Blauen [Spenner 1826; Döll BadFl.; Schildknecht FlFrbg.; Klein; Neuberger; Binz].

Gnaphalium supinum L.

Arktisches und hochnordisches Gebiet vom arktischen Amerika, Grönland, Island, Schottland, nördl. Skandinavien und Rußland bis zum Ural. Zentraleuropäische Gebirgskette von den Pyrenäen bis zu den Karpathen, zum Kaukasus und armenischen Hochland.

Im Alpengebiet auf steinigen Plätzen und Alpweiden, besonders in Schneemulden, von 1500—3000 m (Wallis 1750—3000 m, Bayr. Alpen von 1690—2050 m), vorzugsweise hochalpin. Sonst im Riesengebirge und mährischen Gesenke, im Jura auf dem Reculet.

Im Gebiet nur:
130: Feldberg, Matten, 1400—1500 m, $^3/_2$, Meigen [HBBV.: Vulpius 1857, 1864, Thiry. Alexander Braun[1]. Gmelin 1826;

[1] Alexander Braun, geb. 10. Mai 1805 in Regensburg, gest. 29. März 1877 in Berlin. 1833 Professor der Botanik und Zoologie in Karlsruhe, 1846 Professor der Botanik in Freiburg i. Br., 1850 in Gießen, 1851 in Berlin.

SPENNER; DÖLL, RhFl. u. BadFl.; KIRSCHLEGER; SCHILDKNECHT, FlFrbg.; LAUTERER; SCHNEIDER; KLEIN; NEUBERGER; BINZ].

Gypsophila repens L.

Zentrale und südeuropäische Gebirge von den Pyrenäen und der Auvergne bis zu den Karpathen und von den Apenninen bis zum Harz.

Im Alpengebiet an felsigen Abhängen, auf Schutthalden, von etwa 400—2700 m (Wallis 380—2700 m, Bayr. Alpen 490—2240 m), alpin, aber oft im Geröll der Bäche herabsteigend, so im St. Galler Rheintal bis Rheineck, im bayrischen Alpenverband bis zum Lechfeld, mit der Isar bis Freising, früher bis Landshut und Landau. Auch im Jura (Dôle und Reculet), auf Gipshügeln am Harz und am Vogelsberg in Hessen.

Nur an der Iller und am Rhein.

OA. Leutkirch: Aitrach [an der Iller MARTENS 1832, GESSLER 1861 nach MK. 1882].

139: Rheinweiler angeschwemmt.

Herniaria alpina L., nach MK. 1865 von Apotheker ETTI in Wangen als im Bett der Argen gefunden eingesandt, sonst nicht wieder beobachtet, fehlt den angrenzenden Algäuer und Vorarlberger Alpen und bleibt in seinem Vorkommen daher etwas rätselhaft.

Hieracium aurantiacum L.

Europäische Gebirge von Kantabrien, den Pyrenäen und der Auvergne bis zu den Karpathen und zur Balkanhalbinsel und von den Apenninen bis Norwegen.

Im Alpengebiet auf Wiesen von 1300 bis über 2600 m (Wallis 1400—2600, Bayr. Alpen 1400—2070 m), alpin. Sonst im Riesengebirge und mährischen Gesenke, Beskiden, Böhmerwald (610 bis 1100 m), Harz (ob ursprünglich?), Jura (ob ursprünglich?), Vogesen. Auch als Zierpflanze und häufig verwildert.

130: Feldberg, Gebüsch, 1400 m, 1/2, SCHLATTERER [HBBV.: LIEHL 1899. Spenner 1820. SPENNER; DÖLL, RhFl. u. BadFl.; KIRSCHLEGER; LAUTERER; KLEIN; NEUBERGER; BINZ]. Der jetzige Standort ist nicht der von SPENNER entdeckte; an diesem wurde die Pflanze seit 1820 nicht mehr aufgefunden.

149: Beitzenhardt b. Weildorf, 500 m [Jehle[1] 1891. JACK,

[1] Pfarrer in Beuren bei Heiligenberg.

Mitt. 2,376; JACK]. — Moos b. Andelshofen, 460 m [Böhm[1] 1884. Mitt. 1,122; JACK]. Wohl nur vorübergehend.

Hieracium Jacquinii VILL.

Endemisch in den zentral- und südeuropäischen Gebirgen von den Pyrenäen und Apenninen bis zu den Ostalpen und Karpathen.

Im Alpengebiet auf Kalkfelsen von 1130—2200 m, nicht selten auch tiefer, bis zu 400 m herab. Außerdem nur im Jura.

Auf den Jurakalkfelsen der Schwäbischen Alb vom Donautal bis ins Filsgebiet (Eybach). Hohentwiel.

OA. Balingen: Laufen [„Schalksburg" v. ENTRESS-FÜRSTENECK in HV. 1860].

OA. Nürtingen: Neuffen [„Hohenneuffen" LECHLER in HV.; desgl. in HH.; desgl. SCH. M. 1834].

OA. Rottweil: Hausen am Thann [„Lochen" v. ENTRESS-FÜRSTENECK in HV. 1855; Schafberg, MK. 1882].

OA. Tuttlingen: Tuttlingen [SCH. M. 1834]. — Fridingen [„Bronnen" in HH.; desgl. MK. 1865; desgl. GRADMANN, 780 m!]. — Hohentwiel [KARRER in HH.; MK. 1865; GRADMANM!].

OA. Urach: Urach [SCH. M. 1834]. — Dettingen [MK. 1882]. — Donnstetten [KEMMLER in HV. u. in HH.; MK. 1865]. — Seeburg [HH.; HILLER, Alp 1805; SCHÜBLER, Tüb. 1822]. — Wittlingen [MK. 1865; DIETERICH in Jh. 1904]. — Würtingen [„St. Johann", SCH. M. 1834].

OA. Blaubeuren: Blaubeuren [SCHÜBLER, Tüb. 1822; Wilhelmsfelsen ca. 650 m, GRADMANN!; Seißener Steige, Metzgerfelsen, TH. BAUER!]. — Bollingen [„im Kiesental", MAHLER, Ulm 1898]. — Herrlingen [„im Lautertal", MAHLER, Ulm 1898]. — Klingenstein [W. GMELIN in HV.; HH.; SCH. M. 1834]. — Schelklingen [MAHLER, Ulm 1898]. — Weiler [„im Tiefental" SCH. M. 1834]. — Wippingen [„im Lautertal", MAHLER, Ulm 1898].

OA. Ehingen: Lauterach [„im Wolfstal", SCH. M. 1834].

OA. Geislingen: Geislingen [KM. 1865; KE. 1900!]. — Aufhausen [HH.; MK. 1882]. — Eybach [HV.!; SCHÜBLER, Tüb. 1822]. — Wiesensteig [„am Reußenstein" HH.; desgl. MK. 1865].

---

[1] Institutsvorsteher in Hornberg.

OA. Kirchheim: Owen [„Teck" HV.!: KE. 1900 nach Mitt. von DIETERICH].

OA. Münsingen: Erbstetten [„Unterwilzingen", TROLL in HV.!: „im Lautertal" aut.]. — Hayingen [„im Glastal", SCH. M. 1834].

In Baden nur im Donautal und auf dem Hohentwiel.

112: Bronnen [Rösler[1] 1838. VULPIUS, Mitt. 1,371; JACK; GRADMANN; KIRCHNER u. EICHLER]. — Beuron, Weißjurafelsen, 610 bis 680 m, 2/2, BERTSCH [VULPIUS, Mitt. 1,372; JACK; GRADMANN; KIRCHNER u. EICHLER].

113: Werenwag [v. Stengel, Döll[2]. DÖLL, BadFl. 1859; KLEIN; JACK; GRADMANN]. — Schloß Hausen [v. STENGEL. DÖLL, RhFl. 1843 u. BadFl.; KLEIN; JACK; GRADMANN]. — Zw. Tiergarten u. Gutenstein [JACK[3]. JACK; GRADMANN; KIRCHNER u. EICHLER]. — Wildenstein, 1/1, BERTSCH.

114: Inzigkofen [Vulpius 1865. Mitt. 1,379; JACK; GRADMANN; KIRCHNER u. EICHLER].

146: Hohentwiel, Phonolith [HBBV.: APPEL 1889. Höfle[4] 1836. HÖFLE; DÖLL, BadFl.; MERKLEIN; MEISTER; KLEIN; JACK; KIRCHNER u. EICHLER].

Homogyne alpina CASS.

Endemisch in den zentraleuropäischen Gebirgen von den Pyrenäen bis zu den Karpathen und zum Balkan.

Im Alpengebiet besonders an moosigen Stellen in Wäldern, im Knieholz und auf Alpenmatten von 1000—2870 m (Bayrische Alpen von 1120—2300 m); alpin, selten tiefer, so in Südbayern bis München. Sonst noch im Riesengebirge, Erzgebirge, Fichtelgebirge, Böhmerwald (im Bayrischen Wald von 630—1470 m), im südlichen und mittleren Jura.

---

[1] Karl August Rösler, Hüttenamtsbuchhalter in Ludwigstal. 1839 Flora von Tuttlingen (in Köhler: Tuttlingen, Beschr. u. Gesch. dieser Stadt und ihres Oberamtsbezirks. Tuttl. 1839).

[2] Johann Christof Döll, geb. 21. Juli 1808 in Mannheim, gest. 10. März 1885 in Karlsruhe. 1840 Lehrer an der höheren Bürgerschule in Mannheim. 1843 Oberbibliothekar in Karlsruhe, 1858 Oberstudienrat. 1843 Rheinische Flora. 1855—1862 Flora des Großherzogtums Baden. (Mitt. 1,183.)

[3] Joseph Bernhard Jack, geb. 19. März 1818 in Stefansfeld bei Salem, gest. 24. August 1901 in Konstanz. 1848—1874 Apotheker in Salem, lebte dann in Konstanz. 1900 Flora des Kreises Konstanz. (Mitt. 4,245.)

[4] M. A. Höfle, geb. 2. April 1818 in Markdorf, gest. 4. Februar 1855 in Heidelberg. 1850 Flora der Bodenseegegend.

Auf der Adelegg (Waldwiesen) und im Feldberggebiet 1000 bis 1450 m.

OA. Wangen: Großholzleute [„Auf dem Schwarzen Grat“ Ducke in HV. 1830]. — Rohrdorf [Lingg 1832; „auf der Adelegg“ Sch. M. 1834, 1100 m MK. 1882].

130: Feldberg, Matten, 1450 m, 1/2, Meigen [HBBV.: Döll, Stehle 1886, Schlatterer 1903. Spenner 1824. Spenner; Hagenbach; Döll, RhFl. und BadFl.: Kirschleger, Schildknecht FlFrbg.; Lauterer; Schneider; Klein; Neuberger; Binz]. — Bärental, 1000 m [Zahn, Mitt. 1,397 (1888)].

Hutchinsia alpina R. Br.

Zentral- und südeuropäische Gebirge von Asturien, den Pyrenäen und Apenninen bis zu den Karpathen.

Im Alpengebiet auf Schutthalden und Geröll, vorzugsweise auf Kalk, von 1500—3000 m (Wallis von 1500 und besonders von 2000 bis 3000 m, Bayr. Alpen 1720—2670 m), vorzugsweise Hochalpen, aber häufig mit den Flüssen herabsteigend, so am Lech bei Augsburg, an der Isar bis Landshut.

Nur an der Iller.

OA. Laupheim: Wiblingen [auf dem Illergeschiebe 1878 Herter nach MK. 1882].

OA. Leutkirch: Aitrach [auf den Geschiebebänken der Iller 1832; Martens u. Fleischer nach MK. 1882].

Leontodon Pyrenaicus Gouan.

Zentral- und südeuropäische Gebirge: Asturien, Pyrenäen, Cevennen, Auvergne, Dauphiné, Alpen und Apenninen.

Im Alpengebiet auf Alpenmatten von 1200—2870 m (Wallis 1600—2870, Bayrische Alpen 1720—2350 m), vorzugsweise hochalpin; sonst nur noch in den Vogesen, hier von 1000—1400 m häufig.

Auf Bergwiesen durch den ganzen Schwarzwald vom Belchen und Feldberg bis Gernsbach 700—1400 m; fehlt nur dem östlichen Schwarzwald.

OA. **Freudenstadt**: Baiersbronn [„am Mummelsee“ Haist in HV.: „auf dem Katzenkopf,“ „auf dem Kniebis“ Sch. M. 1834 unter *Apargia alpina* Host.; 860 m Rösler bei MK. 1882; „am Mummelsee“ M. K. 1865; „vom Kniebis bis zum Katzenkopf“ K. E. 1900].

In Baden auf Voralpenwiesen des ganzen Schwarzwaldes bis gegen Gernsbach [Döll].

68: Gernsbach [Döll, RhFl. 1843 und BadFl.].

73: Hornisgrinde, Buntsandstein, 1160 m, Meier [HBBV.: Jung, Thiry 1852. Frank 1830]. — Hauersköpfe, 950 m [Frank]. — Hundsbach, 710 m [Frank].

83: Kniebis, Buntsandstein, 950 m [HBBV.: Döll. Frank 1830; Kirchner u. Eichler].

92: Hühnersedel, Buntsandstein, 740 m, Götz.

108: Kandel, Gneis, 1240 m, Götz [Gmelin 1814. Gmelin].

117: Schauinsland, Matten, 1280 m, Linder [HBBV.: Thiry 1850. Spenner 1826; Lauterer; Klein; Neuberger].

128: Belchen, Matten, 1300—1400 m, $^{2}/_{3}$, Fr. Meigen [HBBV.: Döll, Vulpius 1860. Gmelin 1814. Gmelin; Spenner; Hagenbach; Lauterer; Klein; Neuberger].

129: Zw. Halde und Wiedener Eck, Matten und lichte Stellen, $^{2}/_{2}$, Fr. Meigen.

130: Feldberg, Matten, 1200—1400 m, $^{3}/_{2}$, Meigen [HBBV.: Thiry 1861, Döll. Verz. 1799; Gmelin; Spenner; Lauterer; Klein; Neuberger]. — Herzogenhorn, Matten, 1400 m, Linder.

Linaria alpina Mill.

Endemisch in den zentral- und südeuropäischen Gebirgen, von den Pyrenäen bis zu den Karpathen und auf allen drei südlichen Halbinseln.

Im Alpengebiet auf Geröll von 1500—3400 m (Bayrische Alpen von 1790—2570 m); vorzugsweise hochalpin, aber öfters mit den Flüssen herabsteigend, in Südbayern mit dem Lech bis Augsburg, mit der Isar bis Landshut (400 m), mit der Iller zur Donau und hier bis Dillingen; auch am Bodenseeufer bis Wasserburg. Sonst nur noch im Jura.

Im Geschiebe der Iller bis Ulm, ehemals auch am Rhein bis Neuenburg.

OA. Laupheim: Wiblingen [v. Martens, Bemerkungen auf einer Reise von Stuttgart nach Ulm. 1822; Sch. M. 1834].

OA. Leutkirch: Aitrach [Gessler in HV. 1861; „Iller bei Aitrach“ in HH.; Lingg 1822; Sch. M. 1834]. Tannheim [Illerkies bei Egelsee 1843 HTüb.!]

OA. Ulm: Ulm [Valet in HV.! HTüb.!; M. K. 1865].

In Baden nur vorübergehend vom Rhein herabgeschwemmt.

127: Neuenburg, Rheinkies, 220 m [Lang 1830. HAGENBACH]. Nicht mehr vorhanden.
139: Steinenstadt, Rheinkies, 230 m [HBBV.: VULPIUS 1863. Vulpius 1863. DE BARY; DÖLL, Jbr. 1866; LAUTERER; SCHNEIDER; KLEIN; NEUBERGER; BINZ]. Nicht mehr vorhanden.

Luzula spadicea DC.

Arktisches Gebiet (Labrador, Grönland, Lappland, Sibirien). Zentraleuropäische Gebirge von den Pyrenäen und nördlichen Apenninen bis zu den Ostalpen und Karpathen.

Im Alpengebiet auf Weiden, grasigen Abhängen, in Felsspalten, vorzugsweise auf kalkarmem Gestein, besonders Granit, von 1320 bis 3100 m (Wallis 1700—3100 m, St. Gallen und Appenzeller Alpen, 1700—2600 m, Bayrische Alpen 1790—2270 m, Tirol 1320—2840 m), vorzugsweise hochalpin. Sonst nur noch in den Hochvogesen (1150—1300 m); fehlt dem Jura.

Nur im südlichen Schwarzwald.

128: Belchen, bewachsene Felsbänder, 1350 m, 1/3, MÜLLER [HBBV.: SCHILDKNECHT 1858, VULPIUS 1866, 1868. v. Schauenburg 1810[1]. SPENNER; HAGENBACH, Spl.; DÖLL, BadFl.; SCHILDKNECHT FlFrbg.; LAUTERER; SCHNEIDER; KLEIN; NEUBERGER; BINZ].
130: Feldberg, CHRIST [Gmelin 1818. GMELIN; HAGENBACH Spl.; KIRSCHLEGER; NEUBERGER; BINZ]. In neuerer Zeit nicht beobachtet.

Lycopodium alpinum L.

Nördliches Europa (Großbritannien, Skandinavien, nördliches Rußland), Asien und Nordamerika. Mittel- und südeuropäische Gebirge von den Pyrenäen bis zu den Karpathen und zur Herzegowina und von den Apenninen bis zu den Ardennen und zum Harz.

Im Alpengebiet auf grasigen und steinigen Triften von 1300—2500 m (Bayrische Alpen von 1460—2100 m), vorzugsweise hochalpin, selten in die Waldregion herabsteigend. Außerdem auf den höchsten waldfreien Gipfeln mancher Mittelgebirge: Ardennen, Jura, Vogesen, Sauerland, Rhön, Harz, Erzgebirge, Riesengebirge und mährisches Gesenke, Böhmerwald und Bayr. Wald (940—1460 m).

Matten und Triften auf der Adelegg und im Schwarzwald vom Belchen und Feldberg bis zur Hornisgrinde 1000—1500 m.

---

[1] Sebastian von Schauenburg, geb. 1780 in Herrlisheim, gest. 14. Juli 1813 (Kirschleger, Flore d'Alsace Bd. 2, XLVIII).

OA. Freudenstadt: Baiersbronn [„Hornisgrinde“ HEGELMAIER in HV. 1865; „Hinterlangenbach etwa 1040 m“ M. K. 1882]. — Reinerzau [„Reinerzau—Alpirsbach“ K. E. 1900 nach Mitteilungen von Lehrer WÄLDE].
OA. Wangen: Großholzleute [„am Schwarzen Grat“ v. DEGENFELD in HV. 1874; M. K. 1882].

In Baden auf den Matten des höchsten Schwarzwaldes. Das Vorkommen im Jungholzer Moor bei Säckingen (BINZ) ist sehr fraglich.
101: Stockwald bei St. Georgen [Stehle 1887, Mitt. 1,303; KLEIN].
117: Schauinsland [Thiry[1]. SCHILL 1877]. — Hofsgrund [Götz 1882. Mitt. 1,13; KLEIN; NEUBERGER].
128: Belchen [HBBV.: VULPIUS 1861, 1862. Vulpius 1861. SCHILDKNECHT, Nchtr. u. FlFrbg.; LAUTERER; SCHNEIDER; KLEIN; NEUBERGER; BINZ].
130: Feldberg, Matten, 1000—1500 m, 3/2, MEIGEN [HBBV.: VULPIUS 1857, 1867, SCHNEYDER 1882. Haller 1740[2]. SPENNER; DÖLL, RhFl. u. BadFl.; KIRSCHLEGER; SCHILDKNECHT, FlFrbg.; LAUTERER; SCHNEIDER; KLEIN; NEUBERGER; BINZ]. — Herzogenhorn, Matten 1360 m, 1/2, MÜLLER.
142: Todtmoos [BINZ].

Meum mutellina GÄRTN.

Mittel- und südeuropäische Gebirge von den Pyrenäen und Korsika bis zu den Karpathen und zur Balkanhalbinsel.

Im Alpengebiet auf Triften verbreitet von 1300—2800 m (Wallis 1600—2800 m, Bayrische Alpen 1570—2340 m), vorzugsweise hochalpin. Sonst im Riesengebirge und mährischen Gesenke, im Böhmerwald (Bayrischer Wald 1070—1460 m); fehlt im Jura.

Auf Voralpentriften des höchsten Schwarzwaldes, häufig nur auf dem Feldberg. GMELIN gibt an, die Pflanze auch auf dem Belchen gesehen zu haben, wo sie jedoch schon von SPENNER wie auch später stets vergeblich gesucht wurde.

[1] Prakt. Arzt in Freiburg i. Br., gest. 1892.

[2] Albrecht von Haller, geb. 16. Okt. 1708 in Bern, gest. 12. Dez. 1777 in Bern. 1729 prakt. Arzt in Bern, 1735 Stadtarzt und Stadtbibliothekar, 1736 Professor der Medizin, Anatomie, Botanik und Chirurgie in Göttingen. Gründer und erster Präsident der Göttinger Akademie der Wissenschaften. Lebt von 1753 an als Rathausammann wieder in Bern.

100: Schonach, Matten, 900 m, 2/1, GRABENDÖRFER [Sandberger[1]. DÖLL, Jbr. 1863; LAUTERER; KLEIN; NEUBERGER]. — Zw. Schonach und Oberprechtal [Sandberger. DÖLL, Jbr. 1863].

109: Vöhrenbach [Stöhr[2]. DFl. 1805].

130: Feldberg, 1100—1450 m, 3/2, MEIGEN [HBBV.: FRANK, MOZER 1844, VULPIUS 1857. J. Vulpius. Verz. 1799; DFl.; GMELIN; DÖLL, RhFl. u. BadFl.; SPENNER; KIRSCHLEGER; SCHILDKNECHT, FlFrbg.; LAUTERER; SCHNEIDER; KLEIN; NEUBERGER].

Nigritella angustifolia RICH.

Nördliches Skandinavien. Zentral- und südeuropäische Gebirge von den Pyrenäen und Apenninen bis zu den Karpathen und der Balkanhalbinsel.

Im Alpengebiet auf Wiesen und Weiden von 1200—2550 m (Wallis 1400—2550 m, St. Galler und Appenzeller Alpen 1250 bis 2200 m, Bayrische Alpen 1690—2280 m). Vorzugsweise hochalpin. Sonst nur noch im Jura, vom Reculet bis zum Weißenstein.

131: Kohlhalden bei Bonndorf, Wiese, 800 m, 1/1, NEUBERGER [HBBV.: NÄGELE 1868, NEUBERGER 1892. Nägele 1865, Mitt. 3, 183; SEUBERT, Verh. 1866; DÖLL, Jbr. 1866; ZAHN; KLEIN; NEUBERGER].

Orchis globosus L.

Zentral- und südeuropäische Gebirge von den Pyrenäen und Apenninen bis zu den Karpathen und zur Balkanhalbinsel; Kaukasus. In Podolien, Südwestrußland und der Moldau auch im Tiefland.

Im Alpengebiet auf Wiesen und Triften von 900—2400 m (Wallis 1000—2400 m, St. Galler und Appenzeller Alpen 1100 bis 2300 m, Bayr. Alpen 900—2110 m), alpin, aber nicht selten auch tiefer, im bayrischen Alpenvorland an vielen Orten, bis 620 m herab. Sonst im Riesengebirge und mährischen Gesenke, Erzgebirge bis 530 m herab und böhmischen Mittelgebirge, im Jura und den Vogesen.

Auf Berg- und Waldwiesen des Feldberggebiets (800—1050 m) und von hier bis nach Thingen herab (500 m). Auf der Alb vom

---

[1] Fridolin Sandberger, geb. 22. Nov. 1826 in Dillenburg, gest. 11. April 1898 in Würzburg. 1854 Professor der Mineralogie und Geologie in Karlsruhe, 1863 in Würzburg.

[2] Adam Stöhr, Landschaftstierarzt (in Donaueschingen?). Gewährsmann der Donauflora 1804—14.

Randen bis ins Filsgebiet und bis zum südlichen Härtsfeld, 550 bis 900 m.

OA. Balingen: Onstmettingen [Hegelmaier, Ber. 1890].
OA. Nürtingen: Neuffen [Sch. M. 1834; Mr. 1904].
OA. Reutlingen: Eningen [Beschr. d. OA. Urach 1831; Sch. M. 1834]. — Pfullingen [MK. 1865; KE. 1900!; Mr. 1904]. — Willmandingen [„Bolberg“ Mr. 1904].
OA. Rottenburg: Mössingen [„Dreifürstenstein“ MK. 1865]. — Öschingen [Mr. 1904].
OA. Rottweil: Hausen am Thann [„an den Lochen“ KE. 1900, nach Mitt. von Oberlehrer Lauffer; Mr. 1904].
OA. Spaichingen: Schörzingen [„am Oberhohenberg“ Sautermeister bei MK. 1882].
OA. Tübingen: Gönningen [Mr. 1904].
OA. Urach: Urach [Finckh in HV. 1853; OAB. 1831; „Hohenurach“ Sch. M. 1834]. — Dettingen [OAB. 1831]. — Glems [Lechler in HV. 1852; HH.; „Wolfsfelsen, Glems“ Sch. M. 1834; Hochwiesen 550 m, Gradmann!; Mr. 1904]. — Hülben [„Zw. Urach u. Neuffen“ Schübler, Tüb. 1822; „Hülben“, „Bukleter“ Sch. M. 1834].
OA. Neresheim: Dischingen [Fuß des Orbergs MK. 1865].
OA. Ehingen: Ehingen [Eichler in OAB. 1893, nach Aufzeichnung von Oberreallehrer Gauss].
OA. Geislingen: Gingen [„Grüner Berg“ MK. 1882].
OA. Göppingen: Dürnau [„Alb der Dürnauer Gegend“ MK. 1865; „am Kornberg bei Dürnau“ KE. 1900].
OA. Kirchheim: Owen [„Teck“ Sch. M. 1834]. — Weilheim [„am Bosler“ KE. 1900, nach Mitt. von Pfarrer Hochstetter].
OA. Leutkirch: Aitrach [„Rot bei Dreherz“ MK. 1865].
OA. Hechingen: Zimmern [„am Zellerhorn“ MK. 1865; desgl. Mr. 1904].

In Baden auf Gebirgswiesen des höheren Schwarzwaldes, besonders in der näheren und weiteren Umgebung des Feldbergs, und auf dem Randen.

118: Löffeltal, 800 m, Himmelseher. – Alpersbach, Wiesen, 1000 m, 1/2, Himmelseher [HBBV. Neuberger 1901. Spenner 1825; Döll, BadFl.; Schildknecht, Nchtr. u. FlFrbg.; Neuberger].

119: Schollach, Wiesen. 950 m, Himmelseher [Neuberger 1898]. — Schwärzenbach, 1050 m, Himmelseher. — Langenordnach, 900 m, Himmelseher. — Reichenbachtal b. Rudenberg, 900 m, Himmelseher.
129: St. Wilhelm, 800 m, Neuberger [Spenner 1825; Döll, BadFl.; Schildknecht, FlFrbg.; Neuberger].
130: Feldberg [HBBV.: Frank. Hagenbach 1834; Döll, RhFl.: Kirschleger; Schneider; Klein]. — Rinken, Wiesen, 1200 m. 1/2, Neumann [HBBV.: Baumgartner 1889. Schildknecht, Nchtr. 1862; Neuberger]. — Bärental, Wiesen, 900 m, 1/2, Neumann [HBBV.: Fromherz, Döll, Vulpius 1861. Fromherz[1]. Gmelin 1826; Spenner: Döll, BadFl.; Schildknecht, Nchtr. u. FlFrbg.; Neuberger]. — Titisee, Wiesen, 850 m, Himmelseher [HBBV.: Vulpius 1861].
131: Saig, 1000 m, Himmelseher [Spenner 1825; Döll, BadFl.; Schildknecht, FlFrbg.].
132: Blumegg [Klein]. Nicht mehr vorhanden.
133: Zw. Behla u. Fürstenberg [Engesser 1850. Brunner: Engesser; Döll, BadFl.; Zahn; Klein; Gradmann]. — Gnadental [Engesser 1852; Stehle; Zahn; Gradmann].
144: Schloßranden b. Schleitheim, 750 m, 1/2, Probst.
156: Hüllerwald b. Thiengen, Muschelkalk, 500 m [Welz, Mitt. 1,149 (1884); Klein].

Pedicularis foliosa L.

Endemisch in den zentral- und südeuropäischen Gebirgen von Katalonien, den Pyrenäen und der Auvergne bis zu den Apenninen und den Ostalpen.

Im Alpengebiet auf steinigen Grasplätzen von 1400—2400 m (Wallis 1400—2400 m, St. Galler und Appenzeller Alpen 1500 bis 2000 m, Bayr. Alpen 1500—2100 m), alpin, selten tiefer, so auf der Heide zwischen Wallgau und Krünn an der Isar (800 m) mit *Anemone narcissiflora*. Sonst im Jura (bis zum Chasseral) und in den Hochvogesen.

Nur im südwestlichen Albgebiet auf dem Hundsrück und Blasenberg ca. 650—880 m.

---

[1] Karl Fromherz, geb. 10. Dezember 1797 in Konstanz, gest. 27. Januar 1854 in Freiburg i. Br. 1823 Professor der Chemie, 1836 auch der Mineralogie in Freiburg i. Br.

OA. Balingen: Onstmettingen [Blasenberg, Riempp!: Mr. 1904]. — Streichen [Vaihinger in HV. 1852 u. 1863!; „auf dem Hundsrück bei Streichen an einem grasigen Abhang gegen Bisingen auf der Grenze gegen Hohenzollern zwischen Gebüsch, über 650 m hoch, in Gesellschaft mit *Anemone narcissiflora*“ MK. 1882; Mr. 1904].

OA. Hechingen: Bisingen [Lechler in HV. 1852!; v. Entress-Fürsteneck, ebenda 1853: „auf dem Hundsrück auf Hohenzollernschem Gebiet bei Streichen“ MK. 1865].

Pinguicula alpina L.

Arktisches Sibirien; Baikalgebiet; europäische Gebirge, in den nordischen Ländern auch im Tiefland.

Im Alpengebiet auf feuchten Felsen und moorigen Plätzen von 800—2350 m (Wallis 900—2350 m, Bayr. Alpen bis 2200 m), alpin, aber öfters auch in die vorgelagerten Ebenen herabsteigend, so in den Wiesenmooren des bayrischen Alpenvorlandes bis 480 m. Sonst nur noch im südlichen Jura.

Auf Torfboden und nassen Felsen im Algäu und im westlichen Bodenseegebiet, bis 400 m herab.

OA. Leutkirch: Wurzach [Ducke in HV.!; „Wurzacher Ried“ MK. 1865].

OA. Waldsee: Aulendorf [Lechler in HV.!; MK. 1865]. — Schussenried [Valet in HV.!; MK. 1865]. — Wolfegg [HV.!; MK. 1882].

OA. Wangen: Isny [Sch. M. 1834].

Nur im Bodenseegebiet.

136/37: Ruhstetter Ried, Torfboden [Sautermeister[1], Jack].

137: Frickinger Ried, Torfboden, 450 m [Fr. X. Baur[2], Döll, RhFl. 1843 u. BadFl.; Höfle; Klein; Jack]. — Finkenhausen, 500 m [Fr. X. Baur, Höfle 1850; Döll, BadFl.; Jack]. — Beuren, 520 m [Jack].

148: Kargegg, nasse Molassefelsen, 450 m, Schmidle.

---

[1] Heinrich Joseph Sautermeister, geb. 2. Februar 1812 in Rottenburg a. N., gest. 18. September 1874 in Wald (Klosterwald), Apotheker in Wald.

[2] Franz Xaver Baur, geb. 8. Dezember 1798 in Meßkirch, gest. 25. Mai 1891 in Ichenheim. 1822 Apotheker in Salem, 1845 in Ichenheim.

149: Gegenüber der Mainau, 400 m [X. Leiner[1]. Döll, BadFl. 1859; Jack].
161: Wollmatinger Ried, 400 m [X. Leiner. Döll, BadFl. 1859; Jack].
162: Rosenau b. Konstanz, 400 m [Jack]. — Staad, 400 m, Schmidle [Döll, BadFl. 1859; Klein; Jack]. — Zw. Egg u. Mainau, 400 m [Jack, Mitt. 2,347].

Poa alpina L.

Arktisches Gebiet von Nordamerika, Europa und Asien. Europäische, zentralasiatische und nordamerikanische Gebirge.

In der Alpenkette auf Wiesen und Triften, meist zwischen 1600 und 3600 m (Wallis 1600—3600 m, Ostschweiz von 1500 m an, Bayr. Alpen 1330—2580 m), vorzugsweise hochalpin, aber öfters auch in tiefere Regionen herabsteigend, in Südbayern bis Landshut und Augsburg und bis zum Bodensee. Sonst noch im mährischen Gesenke, Bayr. Wald, Hochvogesen und Jura.

Im südlichen Oberschwaben (Algäu, Iller, Bodensee).

OA. Leutkirch: Kirchdorf [„Unteropfingen" Ducke in HV.!; „an der Iller bei Opfingen" Memminger, Beschr. v. Württ. 1841, S. 291]. — Tannheim [„Egelsee" Ducke in HV.!; Lechler u. Troll in Flora 1844; Lechler, Suppl. 1844].

OA. Tettnang: Schnetzenhausen [„am Bodensee gegen Fischbach" Herter in Jh. 1888, S. 199].

OA. Wangen: Wangen [Zengerle in HV.!; Lechler u. Troll l. c.; Lechler l. c.].

Poa Cenisia All.

Arktisches Gebiet: Grönland, Lappland, arktisches Sibirien, Kamtschatka. Europäische, vorder- und zentralasiatische Gebirge von den Pyrenäen bis zum Himalaja und von Korsika bis Skandinavien.

Im Alpengebiet auf steinigen Abhängen und Geröll, besonders auf Kalk, von 1200—3200 m (Wallis 1800—3200 m, Bayr. Alpen 1300—2050 m), vorzugsweise hochalpin, selten von den Flüssen herabgeschwemmt, so von der Isar bis München (520 m). Sonst nur noch im Jura.

---

[1] Xaver Leiner, geb. 17. August 1801 in Konstanz, gest. 6. März 1846 in Konstanz. Apotheker daselbst.

Im Kies der Iller.

OA. Leutkirch: Oberopfingen [Ducke in HV. 1834!; MK. 1865]. — Tannheim [„Egelsee“ Ducke in HV. 1839!; Lechler u. Troll in Flora 1844; Lechler, Suppl. 1844].

Poa laxa Hänke. Die Angabe Gmelin's (1806), daß *Poa laxa* auf dem Belchen vorkomme, ist sehr zweifelhaft. Die Pflanze ist später nur ein einzigesmal gefunden worden (Frey, Mitt. 1.279) und auch bei diesem Fund ist die Bestimmung nicht zweifellos.

Polygonum viviparum L.

Arktisch-alpine Pflanze von weitester Verbreitung. Durch das ganze arktische Gebiet von Nordamerika, Europa, Asien, Grönland, Island, Grinnell-Land, Spitzbergen, Novaja Semlja, Inseln des Beringsmeers. Auf den Hochgebirgen aller drei Erdteile: Rocky Mountains; europäische Gebirge von den Pyrenäen und Abruzzen bis Schottland und Skandinavien und zum Ural; Kaukasus, Himalaja, Altai, ostasiatische Gebirge. Am Altai auch in den niederen Steppen.

Im Alpengebiet auf Weiden und Matten von 1300—2850 m (Wallis 1300—2850 m, Ostschweiz von 1400 m an aufwärts, Bayr. Alpen bis 2570 m), vorzugsweise hochalpin, aber nicht selten auch in tiefere Regionen herabsteigend, so besonders in Südbayern bis München und Augsburg (490 m). Sonst nur noch im mittleren und südlichen Jura.

Auf Bergwiesen der südwestlichen und mittleren Alb vom Heuberg bis ins Gebiet der Kirchheimer und der Ulmer Lauter (Schopfloch—Donnstetten—Feldstetten—Bermaringen). Außerdem an mehreren Punkten Oberschwabens, nördlich bis Laupheim.

OA. Balingen: Ebingen [Hegelmaier in HH. 1882; Mr. 1904]. — Meßstetten [„Hardtplateau zwischen Ebingen u. Heinstetten MK. 1882]. — Onstmettingen [Hegelmaier Ber. 1887]. — Streichen [„Hundsrück-Zitterhof“ KE. 1900 nach Mitt. von Ad. Mayer]. — Tieringen [„von den Lochen bis gegen Blaubeuren“ MK. 1862].

OA. Reutlingen: Erpfingen [Kemmler in HV. 1834!; Ders. in HH.; „Zwischen Lichtenstein und Erpfingen“ MK. 1865].

OA. Spaichingen: Böttingen [„auf dem Heuberg“ MK. 1885; „zwischen Dreifaltigkeitsberg u. Wehingen“ Scheuerle briefl.].

OA. Urach: Böhringen [„Zwischen Feldstetten und Böhringen“ Moser in HV. 1825!; MK. 1865]. — Donnstetten [Kemmler

in HH. — MK. 1882]. — Zainingen [KE. 1900 nach Mitt. von DIETERICH].

OA. Blaubeuren: Bermaringen [„Im hinteren Ulmer Lautertal“ MK. 1865; ob noch vorhanden?].

OA. Kirchheim: Schopfloch [KEMMLER in HH.].

OA. Laupheim: Laupheim [„Schemmerberger Halde“ EIBERLE in HV. 1876!; HEGELMAIER Ber. 1887].

OA. Leutkirch: Oberopfingen [DUCKE in HV. 1837!; „auf Illerwiesen bei Opfingen“ MK. 1865].

OA. Münsingen: Feldstetten [MOSER in HV. 1825!; KEMMLER in HH.; MK. 1865].

OA. Waldsee: Wolfegg [HERTER in Jh. 1888].

OA. Wangen: Isny [VH.!; SCH. M. 1834].

OA. Hechingen: Zimmern [„am Zellerhorn“ LÖRCH 1891].

Potentilla aurea L.

Endemisch in den zentral- und südeuropäischen Gebirgen von den Pyrenäen und der Auvergne bis zu den Karpathen und der Balkanhalbinsel.

Im Alpengebiet auf Wiesen und Triften, auch auf steinigem Boden, von 1120—2800 m (Wallis 1350—2800 m, Bayr. Alpen 1120—2270 m), vorzugsweise hochalpin, aber einzeln auch in tiefere Regionen herabsteigend, in Südbayern bis Kempten (1070 m). Sonst im Riesengebirge, mährischen Gesenke, im mittleren und südlichen Jura.

Auf Voralpentriften des südlichen Schwarzwaldes.

109: Vöhrenbach [v. Engelberg[1]. DFl. 1814; DÖLL RhFl. u. BadFl.; BRUNNER; KIRSCHLEGER; SCHILDKNECHT FlFrbg.; ZAHN; KLEIN].

117: Schauinsland, Matten, 1280 m, NEUBERGER [NEUBERGER].

129: Stübenwasen, Matten, 1380 m, 2/2, SCHLATTERER [WINTER Mitt. 1,311 (1887)]. — Trubelsmattkopf, FR. MEIGEN. — Wiedener Eck, Matten, 1130 m, CLAUSSEN.

130: Zw. Rinken u. Alpersbach, FR. MEIGEN. — Feldberg; Matten, 1400—1500 m, 3/2, MEIGEN [HBBV.: JUNG, DÖLL,

---

[1] Joseph Meinrad Anton Engelberger von Engelberg, geb. 27. Aug. 1764 in Donaueschingen, gest. 16. Okt. 1826 in Donaueschingen. Großherzogl. badischer Medizinalrat und Amtsphysikus, fürstl. fürstenbergischer Leibarzt. 1804—1814 Flora der Gegend um den Ursprung der Donau und des Neckars (DFl.). (Fickler, Kurze Geschichte der Häuser Fürstenberg, Geroldseck und von der Leyen, 1844, S. 58.)

VULPIUS 1861, 1867, 1876. WETTERHAN 1877. Aberle[1]. DFl. 1814; GMELIN; SPENNER; HAGENBACH; DÖLL RhFl. u. BadFl.; KIRSCHLEGER; SCHILDKNECHT FlFrbg.; LAUTERER; SCHNEIDER; KLEIN; NEUBERGER; BINZ].

142: Todtmoos [DÖLL BadFl. 1862; SCHILDKNECHT FlFrbg.]. — Mutterslehen [DÖLL BadFl. 1862; SCHILDKNECHT FlFrbg.]. — St. Blasien [DÖLL BadFl. 1862; SILDKNECHT FlFrbg.; LAUTERER; BINZ].

Primula auricula L.

Endemisch in den zentral- und südeuropäischen Gebirgen vom Dauphiné und den Apenninen bis zu den Karpathen und zur Balkanhalbinsel.

Im Alpengebiet vorzugsweise an Kalkfelsen von 1000—2500 m (Wallis 1500—2500 m, Bayr. Alpen 1360—2400 m), alpin, aber nicht selten in tiefere Regionen hinabsteigend; sehr häufig auf den Wiesenmooren des Isargebiets in der Umgebung von München zwischen 450 und 600 m. Sonst nur noch im Jura.

Die Donauflora, sowie SPENNER, DÖLL u. a. geben auch den Feldberg als Standort für *Primula auricula* an. In neuerer Zeit ist sie hier niemals gefunden worden. Die Angaben über das Vorkommen im Donautal (GMELIN) und auf dem Blauen (DFl.) beruhen jedenfalls auf Verwechslungen.

118: Hirschsprung, Gneisfelsen, 600 m, 1/2, SCHLATTERER [HBBV.; VULPIUS 1844, THIRY 1851, SCHLATTERER 1882. GMELIN 1826; SPENNER; DÖLL RhFl. u. BadFl.; SCHILDKNECHT FlFrbg.; LAUTERER; KLEIN; NEUBERGER].

128: Belchen, Gneisfelsen, 1350 m, 1/3, MÜLLER [J. Vulpius. DFl. 1805; GMELIN; SPENNER; HAGENBACH; KIRSCHLEGER; NEUBERGER; BINZ].

Ranunculus montanus WILLD.

Zentral- und südeuropäische Gebirge von den Pyrenäen und Apenninen bis zu den Karpathen und zum Kaukasus.

Im Alpengebiet auf Wiesen, Triften, in Schneetälchen von 900 bis 2900 m (Wallis 1000—2700 m, St. Galler und Appenzeller Alpen 900—2400 m, Bayr. Alpen bis 2500 m), alpin, aber nicht selten auch tiefer herabsteigend, in den südbayrischen Mooren bis München

[1] Chirurg, Gewährsmann der Donauflora 1804—1814.

und Augsburg (510 m). Sonst nur noch im mittleren und südlichen Jura.

An sonnigen Abhängen der Alb vom Kriegertal bei Engen bis zur Münsinger und Blaubeurer Alb, etwa 600—900 m, in der Baar und auf dem Feldberg.

OA. Balingen: Streichen [Mr. 1904].

OA. Reutlingen: Eningen [Fahrbach in HV. 1896!: KE. 1900; Mr. 1904]. — Kleinengstingen [Mr. 1904].

OA. Rottenburg: Mössingen [„Am nördl. Abhang des Dreifürstensteins“ MK. 1882; „am Farrenberg“ HTüb. 1841!; KE. 1900; Mr. 1904]. — Talheim [HH.; Mr. 1904].

OA. Rottweil: Hausen a. Thann [„An den Lochen bei Balingen“ MK. 1865; Mr. 1904].

OA. Spaichingen: Spaichingen [„Am Dreifaltigkeitsberg“ MK. 1882].

OA. Tübingen: Gönningen [KE. 1900 nach Mitt. von Apoth. Stein].

OA. Tuttligen: Tuttlingen [„In den Tuttlinger Bergen“ Rösler in HV.!; Sch. M. 1834].

OA. Urach: Urach [Finckh in HV. 1850!; „Hohenurach“ in HH.; MK. 1865]. — Dettingen [MK. 1865]. — Seeburg [HH.; HTüb.! Mr. 1904]. — Wittlingen [KE. 1900 nach Mitt. von Dieterich; Dieterich in Jh. 1904].

OA. Blaubeuren: Schmiechen [„Zwischen Teuringshofen und Schmiechen“ MK. 1882].

OA. Ehingen: Ennahofen [„Zwischen Teuringshofen u. Schmiechen“ MK. 1882].

OA. Kirchheim: Gutenberg [Mr. 1904].

OA. Leutkirch: Tannheim [an der Iller bei Egelsee HTüb.!].

OA. Münsingen: Böttingen [Dieterich in Jh. 1904]. — Bremelau [Troll in HV.!: 1844 Troll HTüb.!; MK. 1865].

OA. Gammertingen: Salmendingen [HH.; Sch. M. 1834; „Kornbühl“ Lörch 1890; Mr. 1904].

OA. Hechingen: Hausen [HH.]. — Zimmern [„Zellerhorn“ Lörch 1890].

In Baden im Juragebiet, besonders in der Baar. Sonst nur noch auf dem Feldberg.

120: Grüningen, 750 m [Stehle 1858. Zahn: Stehle: Klein]. — Buchberg b. Donaueschingen [Renn. DFl. 1814: Döll

RhFl. u. BadFl.; BRUNNER; ENGESSER; NEUBERGER PflB.; ZAHN; KLEIN].

121: Osterberg b. Geisingen [WINTER Mitt. 1,43 (1882); ZAHN; KLEIN; GRADMANN]. — Länge b. Gutmadingen u. Geisingen, 600—700 m, 2/3 [HBBV.: SCHATZ 1884. Brunner[1] 1847. BRUNNER; ENGESSER; DÖLL BadFl.; ZAHN; KLEIN; GRADMANN]. — Pfaffental b. Geisingen [Schatz. ZAHN 1889; KLEIN].

122: Immendingen [v. Schreckenstein[2]. Verz. 1799; DFl.; DÖLL RhFl. u. BadFl.; BRUNNER; ENGESSER; ZAHN; KLEIN; GRADMANN]. — Möhringen [Eitenbenz[3]. DFl. 1814; DÖLL RhFl. u. BadFl.; ZAHN; KLEIN; GRADMANN].

130: Feldberg, lichte Wälder, 1300—1400 m, 3/2, HIMMELSEHER [HBBV.: FRANK, MAUS 1889. Spenner. SPENNER 1829; DÖLL RhFl. u. BadFl.; KIRSCHLEGER; SCHILDKNECHT FlFrbg.; LAUTERER; SCHNEIDER; KLEIN; NEUBERGER].

134: Kriegertal b. Talmühle, Gebüsch, 600 m, MEIGEN [HBBV.: JACK 1854. DÖLL BadFl.; ZAHN; KLEIN; JACK; GRADMANN].

Saxifraga aizoon

s. oben S. 18.

Sagina Linnaei PRESL.

Arktisches Europa, Asien und Nordamerika. Europäische Gebirge von der Sierra Nevada bis Schottland und Skandinavien und von den Pyrenäen und der Auvergne bis zum Ural und zum Kaukasus; Altai; Atlas.

Im Alpengebiet an feuchten, quelligen Stellen, in Felsspalten von 1230—2600 m (Wallis 1400—2600 m, Bayr. Alpen 1230—2360 m), alpin. Sonst im Riesengebirge, mährischen Gesenke, Böhmerwald (Bayr. Wald 750—1460 m), im Jura und vereinzelt im bayrischen Alpenvorland.

---

[1] Fidel Brunner, geb. 11. April 1809 in Neustadt i. Schw., gest. 28. Sept. 1890 in Ballrechten b. Staufen. 1832 Vikar in St. Trudpert, 1837 Kaplan in Mundelfingen, 1847 Pfarrer in Pfohren, 1867 in Ballrechten. 1851 Flora der Quellbezirke der Donau und Wutach. (Mitt. 2,149.)

[2] Friedrich Freiherr Rot von Schreckenstein, geb. 12. Okt. 1752 in Eichstädt, gest. 13. Juni 1808 in Donaueschingen. Lebte 1785—1805 auf seinen Besitzungen Immendingen und Bilafingen, dann in Donaueschingen. Mitverfasser des Verz. 1799 und der drei ersten Bände der Donauflora 1804—7.

[3] Professor (in Donaueschingen?). Gewährsmann der Donauflora 1804—14.

An Felsen und auf kurzgrasigen Weideplätzen des südlichen und mittleren Schwarzwalds 450—1400 m.

OA. Freudenstadt: Reinerzau [Sch. M. 1834 S. 286; 480 m ü. d. M. Hochstetter bei MK. 1882].

OA. Wangen: Großholzleute [„Am Schwarzen Grat" Herter in Jh. 1888]. — Rohrdorf [„Auf der Adelegg" Fleischer in HV. 1832!; desgl. in HH.; desgl. Lingg 1832; desgl. Sch. M. 1834; Weideplätze der Adelegg 970 m Fleischer b. MK. 1882].

In Baden an Felsen des höheren Schwarzwaldes, doch ziemlich tief (Bohrer 450 m) hinabsteigend. Ohne Zweifel weiter verbreitet und nur häufig übersehen.

117: Schauinsland [de Bary[1]. Schildknecht Nchtr. 1862 u. FlFrbg.; Lauterer; Klein]. — Hofsgrund [Goetz 1884, Mitt. 1,108]. — Bohrer b. Freiburg, 450 m [Lauterer 1874; Klein].

128: Belchen [Spenner. Spenner 1829; Döll; RhFl. u. BadFl. Schildknecht FlFrbg.; Schneider; Klein; Binz].

130: Feldberg, Gneis, 1100—1400 m, Fr. Meigen [HBBV.: Thiry 1857; Vulpius 1864. J. Vulpius. Gmelin 1806; DFl.; Spenner; Döll, RhFl. u. BadFl.; Kirschleger; Schildknecht FlFrbg.; Lauterer; Schneider; Klein; Binz]. — Menzenschwand, Fr. Meigen.

130/31: Schluchsee [Lauterer 1874; Klein; Binz].

Saxifraga oppositifolia L.

Glazialpflanze von weitester Verbreitung. Arktisches Gebiet (Nordamerika, Grönland, Island, Spitzbergen, Novaja Semlja, Lappland, arktisches Rußland uud Sibirien); Rocky Mountains bis zum 52. Grad; Schottland, nördliches Irland, Wales, nördliches Skandinavien, Ural; zentral- und südeuropäische Gebirge von der Sierra Nevada, den Pyrenäen und der Auvergne bis zu den Karpathen, Ostalpen und Apenninen.

Im Alpengebiet auf Felsen und Geröll von 1650—3540 m (Wallis 2000—3540 m, Bayrische Alpen 1650—2680 m), hochalpin, selten tiefer, z. B. am Walchensee, am Bodensee bei Wasserburg. Sonst nur noch im Jura (Reculet, Colombier) und im Riesengebirge.

---

[1] Heinrich Anton de Bary, geb. 26. Januar 1831 in Frankfurt a. M., gest. 19. Januar 1888 in Straßburg. 1855 Professor der Botanik in Freiburg i. Br., 1867 in Halle, 1872 in Straßburg (Mitt. 1,437).

Nur im Kies des Bodenseestrands (vgl. C. SCHRÖTER u. O. KIRCHNER, Die Vegetation des Bodensees (Bodensee-Forschung IX) 2. T. 1902 S. 57—60).

OA. Tettnang: Friedrichshafen [LANZ in HV. 1881]. — Schnetzenhausen [Immenstaad—Kirchberg" VALET in HV.; „Fischbach—Immenstaad" GMELIN in HV. 1854; „Fischbach" MEMMINGER, Beschr. v. Württ. 1841 S. 291; MK. 1865].

Nur am Ufer des Bodensees.

149: Überlingen [KLEIN; JACK]. — Nußdorf, 400 m [Böhm 1884. Mitt. 1,122]. — Maurach gegen Überlingen, 400 m [HÖFLE 1850].

156: Gegenüber der Aaremündung, 310 m [WELZ, Mitt. 1,207 (1885)].

161: Reichenau, Seeufer, 400 m, 1/2, MEIGEN [Höfle 1836. HÖFLE; JACK]. — Wollmatinger Ried, 400 m [JACK].

162: Horn b. Staad, Seeufer, 400 m, 1/3, MEIGEN [HBBV.: AL. BRAUN 1842, VULPIUS 1878. Cardeur[1]. Verz. 1799; DFl.; DÖLL, RhFl. u. BadFl.; HÖFLE; KLEIN; JACK]. — Zw. Meersburg und Hagnau, Seeufer, 400 m, SCHMIDLE. — Zw. Hagnau und Kirchberg [HÖFLE 1850].

163: Kirchberg, 400 m [JACK]. — Immenstaad [JACK].

Saxifraga stellaris L.

Arktisches Gebiet (Nordamerika, Grönland, Island, Spitzbergen, Novaja Semlja, arktisches Norwegen, Lappland, arktisches Rußland und Sibirien); britische Inseln; zentral- und südeuropäische Gebirge von den Pyrenäen bis zu den Karpathen und zur Balkanhalbinsel, südwärts bis zur Sierra Nevada, Korsika und den nördlichen Apenninen; Ural; Altai; Himalaya; Baikalgebiet; Rocky Mountains.

Im Alpengebiet an Bächen, nassen Abhängen und Felsen von 1440—3100 m (Wallis 1600—3100 m, Bayrische Alpen 1620 bis 2460 m), vorzugsweise hochalpin. Sonst in der Auvergne und in den Vogesen.

Im Schwarzwald an nassen Stellen, besonders Felsen, vom Feldberg und Belchen bis zur Hornisgrinde, 630—1400 m; fehlt nur dem östlichen Schwarzwald.

OA. Freudenstadt: Baiersbronn [„am Elbachsee, an der Hornisgrinde" KE. 1900! Nach Mitt. von Lehrer Wälde].

[1] Abbé, lebte in Konstanz. Gewährsmann der Donauflora 1804—14.

73: Biberkessel b. d. Hornisgrinde, Buntsandstein, 1000 m [Winter 1892. Mitt. 3,86].

83: Kniebis, Buntsandstein, 950 m [Kirschleger 1852; Döll, BadFl.; Klein]. — Rippoldsau [Döll, RhFl. 1843 u. BadFl.; Klein].

84: Burgbacher Wasserfall b. Rippoldsau, 630 m [Schildknecht. Döll, BadFl. 1862; Klein].

100: Triberger Wasserfall, nasse Granitfelsen, 1/2, Grabendörfer [Sandberger. Döll, Jbr. 1863 u. 1865; de Bary; Lauterer; Klein; Neuberger].

117: Schauinsland [Wieland[1]. Spenner 1829; Döll, BadFl.; Schildknecht FlFrbg.; Lauterer; Klein]. — Hofsgrund, feuchte Stellen, 1000 m, Neuberger [Wieland. Spenner 1829; Döll, BadFl.; Schildknecht FlFrbg.; Neuberger].

128: Belchen, feuchte Felsen, 1300—1400 m, 2/3, Müller [HBBV.: Frank, Döll, Vulpius 1857, 1859, 1869. Thomas Platerus[2], J. Vulpius. Gmelin 1806; DFl.; Hagenbach; Spenner; Kirschleger; Döll, BadFl.; Schildknecht FlFrbg.; Lauterer; Schneider; Klein; Neuberger].

130: Feldberg, feuchte Felsen, 1300 m, 1/3, Meigen [HBBV.: Döll, Vulpius 1857, 1859, Schildknecht 1861, Schlatterer 1882. Aberle. DFl. 1807; Spenner; Kirschleger; Döll, BadFl.; Schildknecht, FlFrbg.; Lauterer; Schneider; Klein; Neuberger].

Silene rupestris

s. oben S. 24.

Soldanella alpina L.

Endemisch in den zentral- und südeuropäischen Gebirgen von den Pyrenäen bis zu den Karpathen, südwärts bis zu den Abruzzen und bis Montenegro.

Im Alpengebiet auf Triften, besonders am Rande der Schneefelder von 900—3000 m (Wallis 900—3000 m, Ostschweiz 1400 bis 2200 m, Bayr. Alpen 1000—2880 m), vorzugsweise hochalpin, aber in schattigen Schluchten oft tief herabgehend, so im Wallis bis 460 m, bei Pfäfers bis 600 m. Sonst in der Auvergne und im Jura, nordwärts bis zum Suchet.

---

[1] Fr. Wieland, prakt. Arzt in Scheftland im Aargau.

[2] Zeitgenosse Bauhin's.

130: Feldberg, feuchte Matten, unmittelbar nach der Schneeschmelze. 1200—1400 m, 2/3, MEIGEN [HBBV.: VULPIUS 1861, 1867, 1876, NEUBERGER 1887. Ecker[1]. DFl. 1805; GMELIN; SPENNER; DÖLL, RhFl. u. BadFl.; KIRSCHLEGER; SCHILDKNECHT, FlFrbg.; LAUTERER; SCHNEIDER; KLEIN; NEUBERGER; BINZ].

Trifolium badium SCHR. wurde von DUCKE 1832 oder 1833 bei Rot OA. Leutkirch gefunden (MK. 1982), seither nicht wieder beobachtet.

Veronica saxatilis JACQ.

Grönland, Island, nördliches Skandinavien und Rußland, Schottland. Zentral- und südeuropäische Gebirge von den Pyrenäen bis Siebenbürgen, südwärts bis Korsika, Apenninen, Bosnien.

Im Alpengebiet an felsigen, sonnigen Stellen von 900—2800 m (Wallis 900—2800 m, Südbayern 1560—2390 m), vorzugsweise hochalpin, selten tiefer herabsteigend. Sonst noch im Jura und in den Vogesen.

An Felsen und steinigen Orten des höchsten Schwarzwaldes. Das Vorkommen bei Hüfingen (DÖLL, RhFl.) ist sehr unwahrscheinlich; die Angaben Hinterwaldkopf (NEUBERGER) und Blauen (DFl. 1804) sind noch der Nachprüfung bedürftig.

128: Belchen, Grasbänder an Granitfelsen, 1300 m, 1/3, MÜLLER [HBBV.: THIRY 1852, VULPIUS 1858. v. Ittner. DFl. 1804; GMELIN; HAGENBACH; SPENNER; DÖLL, RhFl. u. BadFl.; KIRSCHLEGER; SCHILDKNECHT, FlFrbg.; LAUTERER; SCHNEIDER; KLEIN; NEUBERGER].

130: Feldberg, Grasbänder an Gneisfelsen, 1150—1200 m, 1/2, MÜLLER [Reber[2]. SPENNER 1826; DÖLL, RhFl. u. BadFl.; SCHILDKNECHT, Nchtr. u. FlFrbg.; LAUTERER; SCHNEIDER; KLEIN; NEUBERGER; BINZ].

Viola biflora L.

Arktisches Gebiet (Nordamerika, Novaja Semlja, Lappland, arktisches Rußland und Sibirien bis Kamtschatka), Skandinavien, Ural, Altai. Zentral- und südeuropäische Gebirge von den Pyrenäen

[1] Alexander Joh. Ecker, geb. 26. Februar 1766 in Teinitz (Böhmen), gest. 5. August 1829 in Freiburg i. Br. 1797 Professor der Wund- und Hebarzneikunde in Freiburg i. Br.

[2] Cand. med. (in Freiburg i. Br.?).

bis Siebenbürgen, südwärts bis zur Sierra Nevada. Montenegro und Serbien. Kaukasus.

Im Alpengebiet an schattigen Felsen und auf feuchtem Geröll von 800—3000 m (Wallis 800—3000 m, Bayr. Alpen 1300—2280 m), vorzugsweise hochalpin, in schattigen Wäldern oft auch tiefer, so im Säntisgebiet bis 650 m, am Kochelsee (Südbayern) bis 600 m. Sonst noch im Jura und auf den Vogesen, in der Sächsischen Schweiz, Lausitz, Schlesien, Ramsbeck in Westfalen.

In den Fichtenwäldern des südlichen Algäus, besonders der Adelegg, von etwa 700—1100 m.

OA. Wangen: Wangen [Etti in HV. 1832!; Valet in HV.!; HH.; Lingg 1832; Sch. M. 1834]. — Eglofs [Sch. M. 1834; Herter in Jh. 1888]. — Großholzleute [„am Schwarzen Grat“ KE. 1900, nach Mitt. von Reallehrer Seefried]. — Isny [W. Gmelin, nach v. Marten's Zettelkatalog; KE. 1900, nach Mitt. von Prof. Fünfstück]. — Neutrauchburg [Sch. M. 1834; Herter in Jh. 1888 —.] Rohrdorf [„auf der Adelegg“ Gradmann in HV. 1890!; HH.; Lingg 1832; Gradmann in Jh. 1892].

b) Das Verbreitungsgebiet der gesamten alpinen Gruppe.

(Karte 2.)

OA. **Balingen.** Burgfelden: S. a.[1]. Dürrwangen: S. a. Ebingen: S. a., *Anemone narcissiflora* (Hardt und Hochbühl), *Draba aizoides*, *Polygonum viviparum* (Hardt). Hossingen: S. a. Laufen: S. a., *Athamanta Cretensis* (Hörnle), *Hieracium Jacquini*. Lautlingen: S. a. Margrethausen: S. a., *Anemone narcissiflora*. Meßstetten: *Anemone narcissiflora*, *Polygonum viviparum*. Oberdigisheim: S. a. Onstmettingen: *Anemone narcissiflora*, *Pedicularis foliosa*, *Orchis globosus*, *Polygonum viviparum*. Pfeffingen: *Anemone narcissiflora*. Streichen (Hundsrück): S. a., *Anemone narcissiflora*, *Pedicularis foliosa*, *Polygonum viviparum*, *Ranunculus montanus*. Tailfingen: S. a. Tieringen (Hörnle): S. a., *Anemone narcissiflora*, *Athamanta Cretensis*, *Polygonum viviparum*. Truchtelfingen: *Anemone narcissiflora*. Weilheim: S. a. Zillhausen: *Anemone narcissiflora*.

OA. **Freudenstadt.** Baiersbronn: *Leontodon Pyrenaicus* (vom Kniebis bis zum Katzenkopf), *Saxifraga stellaris* (Elbachsee, Hornis-

[1] S. a. = *Saxifraga aizoon*.

grinde), *Lycopodium alpinum* (Hinterlangenbach). Reinerzau: *Lycopodium alpinum, Sagina Linnaei.*

OA. **Nürtingen.** Beuren: S. a. Erkenbrechtsweiler: S. a. Neuffen: S. a., *Cochlearia saxatilis, Hieracium Jacquini, Orchis globosus.*

OA. **Oberndorf.** Alpirsbach: *Lycopodium alpinum.* Schramberg: *Silene rupestris* (Bernecktal).

OA. **Reutlingen.** Bronnen: S. a. Eningen: S. a., *Draba aizoides, Orchis globosus, Ranunculus montanus.* Erpfingen: *Anemone narcissiflora, Polygonum viviparum.* Holzelfingen: S. a. Honau: S. a., *Campanula pusilla* (Lichtenstein). *Draba aizoides, Polygonum viviparum* (Lichtenstein—Erpfingen). Kleinengstingen: *Ranunculus montanus.* Oberhausen: S. a. Pfullingen: S. a., *Draba aizoides, Orchis globosus.* Unterhausen: S. a. Willmandingen: *Anemone narcissiflora, Orchis globosus.*

OA. **Rottenburg.** Mössingen: *Ranunculus montanus* (Farrenberg, Dreifürstenstein). *Orchis globosus* (Dreifürstenstein). Öschingen: *Anemone narcissiflora, Orchis globosus.* Talheim: *Ranunculus montanus.*

OA. **Rottweil.** Dotternhausen: *Cystopteris montana* (Plettenberg). Hausen am Thann: S. a., *Athamanta Cretensis* (Schafberg, Lochenstein), *Draba aizoides* (Lochen), *Hieracium Jacquini* (Schafberg, Lochen), *Orchis globosus* (Lochen), *Ranunculus montanus* (Lochen).

OA. **Spaichingen.** Spaichingen (Dreifaltigkeitsberg): *Anemone narcissiflora, Ranunculus montanus.* Böttingen: S. a., *Anemone narcissiflora, Polygonum viviparum.* Deilingen: *Cystopteris montana* (Deilinger Berg). Denkingen: *Anemone narcissiflora.* Egesheim: S. a. Gosheim: *Anemone narcissiflora.* Mahlstetten: S. a. Nusplingen: S. a., *Cochlearia saxatilis.* Schörzingen: *Orchis globosus* (Oberhohenberg). Wehingen: *Anemone narcissiflora.*

OA. **Tübingen.** Gönningen: *Campanula pusilla, Draba aizoides, Orchis globosus, Ranunculus montanus.*

OA. **Tuttlingen.** Tuttlingen: *Anemone narcissiflora, Campanula pusilla, Cochlearia saxatilis, Hieracium Jacquini, Ranunculus montanus.* Fridingen: S. a., *Androsaces lacteum* (Ramspel), *Campanula pusilla, Cochlearia saxatilis, Draba aizoides, Hieracium Jacquini.* Hohentwiel: S. a., *Draba aizoides, Hieracium*

Jacquini. Irrendorf: S. a., *Cochlearia saxatilis.* Kolbingen: S. a. Mühlheim: S. a. Wurmlingen: *Anemone narcissiflora.*

OA. **Urach.** Urach: S. a., *Campanula pusilla, Draba aizoides, Hieracium Jacquini, Orchis globosus, Ranunculus montanus.* Böhringen: *Polygonum viviparum.* Dettingen (Roßberg): S. a., *Cochlearia saxatilis, Draba aizoides, Hieracium Jacquini, Orchis globosus, Ranunculus montanus.* Donnstetten: S. a., *Hieracium Jacquini, Polygonum viviparum.* Glems: S. a., *Cochlearia saxatilis, Draba aizoides, Orchis globosus.* Hülben: *Orchis globosus.* Seeburg: *Hieracium Jacquini, Ranunculus montanus.* Sirchingen: S. a. Upfingen: S. a. Wittlingen: S. a., *Hieracium Jacquini, Ranunculus montanus.* Würtingen: S. a., *Hieracium Jacquini* (St. Johann). Zainingen: *Polygonum viviparum.*

OA. **Heidenheim:** Königsbronn: *Arabis alpina.* Steinheim: *Draba aizoides* (Wendtal).

OA. **Neresheim:** Dischingen (Orberg): *Orchis globosus.*

OA. **Biberach:** Unterdettingen (Illertal): *Carex sempervirens.*

OA. **Blaubeuren:** Blaubeuren: S. a., *Draba aizoides, Hieracium Jacquini.* Bermaringen: *Polygonum viviparum* [ob noch?]. Bollingen: S. a., *Hieracium Jacquini.* Gerhausen: S. a., *Draba aizoides.* Herrlingen: S. a., *Hieracium Jacquini.* Klingenstein: S. a., *Draba aizoides, Hieracium Jacquini.* Schelklingen: S. a., *Draba aizoides, Hieracium Jacquini.* Schmiechen: *Draba aizoides, Ranunculus montanus.* Seißen: S. a. Weiler: S. a., *Draba aizoides, Hieracium Jacquini.* Wippingen: *Hieracium Jacquini.*

OA. **Ehingen:** Ehingen: *Draba aizoides, Orchis globosus.* Ennahofen: *Ranunculus montanus.* Lauterach: S. a., *Hieracium Jacquini.* Obermarchtal: S. a., *Draba aizoides.*

OA. **Geislingen:** Geislingen: S. a., *Arabis alpina, Draba aizoides, Hieracium Jacquini.* Aufhausen: S. a., *Hieracium Jacquini.* Ditzenbach: *Draba aizoides.* Eybach: S. a., *Draba aizoides* (Felsental), *Hieracium Jacquini.* Gingen (Grüner Berg): *Orchis globosus.* Kuchen: S. a., *Draba aizoides.* Überkingen: *Draba aizoides.* Unterböhringen: *Draba aizoides.* Wiesensteig: S. a., *Arabis alpina, Hieracium Jacquini.*

OA. **Göppingen:** Auendorf: S. a. Dürnau (Kornberg): *Orchis globosus.* Gruibingen: S. a. Schlat: S. a.

OA. **Kirchheim**: Gutenberg: S. a., *Ranunculus montanus.* Ochsenwang: S. a. Owen (Teck): S. a., *Hieracium Jacquini, Orchis globosus.* Schopfloch: *Polygonum viviparum.* Unterlenningen: S. a. Weilheim (Bosler): *Orchis globosus.*

OA. **Laupheim**: Laupheim: *Polygonum viviparum.* Wiblingen: *Hutchinsia alpina, Linaria alpina* (Illergeröll).

OA. **Leutkirch**: Aitrach: *Arabis alpina, Campanula pusilla, Gypsophila repens, Hutchinsia alpina, Linaria alpina* (Illergeröll), *Orchis globosus.* Kirchdorf: *Carex sempervirens, Poa alpina.* Oberopfingen (Illertal): *Carex sempervirens, Poa cenisia, Polygonum viviparum.* Tannheim (Egelsee a. d. Iller): *Arabis alpina, Campanula pusilla, Carex sempervirens, Linaria alpina, Poa alpina, Poa Cenisia, Ranunculus montanus.* Wurzach (Ried): *Pinguicula alpina.*

OA. **Münsingen**: Anhausen: S. a. Böttingen: *Ranunculus montanus.* Bremelau: *Ranunculus montanus.* Erbstetten: S. a., *Draba aizoides, Hieracium Jacquini.* Feldstetten: *Polygonum viviparum.* Gundelfingen: S. a. Hayingen: S. a., *Hieracium Jacquini.*

OA. **Riedlingen**: Ittenhausen (Hof Ensmad): *Arabis alpina.*

OA. **Tettnang**: Friedrichshafen: *Saxifraga oppositifolia.* Schnetzenhausen: *Poa alpina, Saxifraga oppositifolia.*

OA. **Ulm**: Ulm (Illergeröll): *Campanula pusilla, Linaria alpina.* Bernstadt: S. a. Urspring: S. a.

OA. **Waldsee**: Aulendorf: *Pinguicula alpina.* Hochdorf: *Campanula pusilla.* Schussenried: *Pinguicula alpina.* Wolfegg: *Pinguicula alpina, Polygonum viviparum.*

OA. **Wangen**: Wangen: *Campanula pusilla, Poa alpina* (an der Argen), *Viola biflora.* Eglofs: *Viola biflora.* Großholzleute (Schwarzer Grat): *Homogyne alpina, Lycopodium alpinum. Sagina Linnaei, Viola biflora.* Isny: *Campanula pusilla. Pinguicula alpina, Polygonum viviparum, Viola biflora.* Leupolz: *Campanula pusilla.* Neutrauchburg: *Viola biflora.* Rohrdorf (Adelegg): *Adenostyles alpina, Campanula barbata, C. pusilla, Homogyne alpina, Sagina Linnaei. Viola biflora.*

OA. **Gammertingen**: Hermentingen: S. a. Kaiseringen: S. a. Salmendingen: *Ranunculus montanus.* Storzingen: S. a. Trochtelfingen: S. a. Veringendorf: S. a.

OA. **Hechingen**: Beuren: *Draba aizoides.* Bisingen: *Anemone narcissifolia. Pedicularis foliosa.* Hausen: *Arabis alpina.*

Zimmern (Zellerhorn): S. a., *Anemone narcissiflora, Campanula pusilla, Draba aizoides, Orchis globosus, Polygonum viviparum, Ranunculus montanus.*

68: **Gernsbach.** Gernsbach: *Leontodon Pyrenaicus.*
71: **Neufreistett.** Zw. Neufreistett u. Helmlingen: *Campanula pusilla.*
73: **Bühlertal.** Hornisgrinde: *Leontodon Pyrenaicus, Saxifraga stellaris.* — Hauersköpfe: *Leontodon Pyrenaicus.* — Hundsbach: *Leontodon Pyrenaicus.*
83: **Peterstal.** Kniebis: *Leontodon Pyrenaicus, Saxifraga stellaris.* — Rippoldsau: *Saxifraga stellaris.*
84: **Reichenbach.** Burgbacher Wasserfall: *Saxifraga stellaris.*
85: **Ottenheim.** Ottenheim: *Campanula pusilla.*
90: **Weisweil.** Weisweil: *Campanula pusilla.*
92: **Schweighausen.** Hühnersedel: *Leontodon Pyrenaicus.*
99: **Elzach.** Hörnleberg: *Silene rupestris.*
100: **Triberg.** Schonach: *Meum mutellina.* — Triberg: *Saxifraga stellaris.*
101: **St. Georgen.** Stockwald: *Lycopodium alpinum.*
104a: Laucherttal: *Saxifraga aizoon.*
108: **St. Peter.** Kandel: *Gnaphalium Norvegicum, Leontodon Pyrenaicus, Silene rupestris.* — Griesbach: *Silene rupestris.*
109: **Furtwangen.** Vöhrenbach: *Meum mutellina, Potentilla aurea.*
111: **Dürrheim.** Hirschhalde: *Carex sempervirens.*
112: **Buchheim.** Bärental: *Cochlearia saxatilis, Saxifraga aizoon.* — Bronnen: *Campanula pusilla, Draba aizoides, Hieracium Jacquini, Saxifraga aizoon.* — Beuron: *Campanula pusilla, Cochlearia saxatilis, Draba aizoides, Hieracium Jacquini, Saxifraga aizoon.*
113: **Leibertingen.** Wildenstein: *Campanula pusilla, Cochlearia saxatilis, Draba aizoides, Hieracium Jacquini, Saxifraga aizoon.* — Finstertal: *Campanula pusilla, Draba aizoides, Saxifraga aizoon.* — Werenwag: *Cochlearia saxatilis, Draba aizoides, Hieracium Jacquini, Saxifraga aizoon.* — Langenbrunn: *Campanula pusilla.* — Schloß Hausen: *Hieracium Jacquini.* — Hausen i. T.: *Campanula pusilla.* — Schaufels: *Cochlearia saxatilis, Draba aizoides.* — Tiergarten: *Saxifraga aizoon.* — Gutenstein: *Campanula pusilla, Hieracium Jacquini, Saxifraga aizoon.*

114: **Göggingen.** Inzigkofen: *Hieracium Jacquini, Saxifraga aizoon.* — Sigmaringen: *Campanula pusilla, Draba aizoides, Saxifraga aizoon.*

117: **Freiburg i. Br.** Karthaus: *Silene rupestris.* — Burg: *Silene rupestris.* — Kybfelsen: *Silene rupestris.* — Bohrer: *Sagina Linnaei.* — Schauinsland: *Gnaphalium Norvegicum, Leontodon Pyrenaicus, Lycopodium alpinum, Potentilla aurea, Sagina Linnaei, Saxifraga stellaris, Silene rupestris.* — Hofsgrund: *Allosorus crispus, Lycopodium alpinum, Sagina Linnaei, Saxifraga stellaris.* — Oberried: *Silene rupestris.* — Zastlertal: *Silene rupestris.*

118: **Höllsteig.** Wagensteig: *Silene rupestris.* — Hirschsprung: *Primula auricula, Saxifraga aizoon, Silene rupestris.* — Ravennaschlucht: *Silene rupestris.* — Löffeltal: *Orchis globosus, Silene rupestris.* — Alpersbach: *Orchis globosus.* — Bisten: *Bartschia alpina.*

119: **Neustadt.** Langenordnach: *Orchis globosus.* — Schollach: *Orchis globosus.* — Schwärzenbach: *Orchis globosus.* — — Rudenberg: *Orchis globosus.*

120: **Donaueschingen.** Donaueschingen: *Ranunculus montanus.* — Grüningen: *Ranunculus montanus.*

121: **Geisingen.** Öfingen: *Carex sempervirens.* — Osterberg: *Carex sempervirens, Ranunculus montanus.* — Talhof: *Anemone narcissiflora, Carex sempervirens.* — Länge b. Gutmadingen: *Anemone narcissiflora, Carex sempervirens, Ranunculus montanus.* — Roßberg b. Geisingen: *Carex sempervirens.* — Länge b. Geisingen: *Carex sempervirens, Ranunculus montanus.* — Pfaffental: *Ranunculus montanus.*

122: **Möhringen.** Ippingen: *Anemone narcissiflora.* — Bachzimmern: *Anemone narcissiflora.* — Immendingen: *Ranunculus montanus.* — Möhringen: *Carex sempervirens, Ranunculus montanus.*

127: **Müllheim.** Neuenburg: *Campanula pusilla, Linaria alpina.*

128: **Staufen.** Belchen: *Gnaphalium Norvegicum, Leontodon Pyrenaicus, Luzula spadicea, Lycopodium alpinum, Primula auricula, Sagina Linnaei, Saxifraga aizoon* und *stellaris, Silene rupestris, Veronica saxatilis.* — Sirnitz: *Silene rupestris.* — Badenweiler: *Silene rupestris.*

129: **Todtnau.** St. Wilhelm: *Orchis globosus.* — Stübenwasen: *Potentilla aurea.* — Steinwasen: *Silene rupestris.* — Muggen-

brunn: *Silene rupestris.* — Aftersteg: *Silene rupestris.* — Todtnau: *Silene rupestris.* — Fahl: *Silene rupestris.* — Brandenberg: *Silene rupestris.* — Utzenfeld: *Saxifraga aizoon.* — Geschwend: — *Silene rupestris.* — Wiedener Eck: *Leontodon Pyrenaicus*, *Potentilla aurea.* — Trubelsmattkopf: *Potentilla aurea.*

130: **Feldberg.** Rinken: *Gnaphalium Norvegicum, Orchis globosus, Potentilla aurea.* — Feldberg: *Alchimilla alpina, Bartschia alpina, Campanula pusilla, Crepis blattarioides, Gnaphalium Norvegicum* und *supinum, Hieracium aurantiacum, Homogyne alpina, Leontodon Pyrenaicus, Luzula spadicea, Lycopodium alpinum, Meum mutellina, Potentilla aurea, Ranunculus montanus, Sagina Linnaei, Saxifraga aizoon* und *stellaris, Silene rupestris, Soldanella alpina, Veronica saxatilis.* — Bärental: *Gnaphalium Norvegicum, Homogyne alpina, Orchis globosus.* — Bruderhalde: *Silene rupestris.* — Titisee: *Orchis globosus.* — Herzogenhorn: *Leontodon Pyrenaicus, Lycopodium alpinum.* — Aha: *Gentiana excisa.* — Schluchsee: *Sagina Linnaei.* — Menzenschwand: *Sagina Linnaei.*

131: **Lenzkirch.** Saig: *Orchis globosus.* — Hörnle: *Saxifraga aizoon.* — Lotenbachschlucht: *Campanula pusilla.* — Räuberschlößle: *Saxifraga aizoon.* — Seebrugg: *Silene rupestris.* — Kohlhalden: *Nigritella angustifolia.*

132: **Bonndorf.** Bad Boll: *Campanula pusilla.* — Reiselfingen: *Campanula pusilla.* — Gauchachtal: *Campanula pusilla.* — Aselfingen: *Campanula pusilla.* — Blumegg: *Orchis globosus.*

133: **Blumberg.** Behla: *Orchis globosus.* — Schächer: *Carex sempervirens.* — Gnadental: *Carex sempervirens, Orchis globosus.* — Eichberg: *Anemone narcissiflora.* — Wutachtal: *Campanula pusilla.*

134: **Engen.** Kriegertal: *Anemone narcissiflora, Ranunculus montanus.*

136: **Stockach.** Ruhstetter Ried: *Pinguicula alpina.*

137: **Heiligenberg.** Frickinger Ried: *Pinguicula alpina.* — Finkenhausen: *Pinguicula alpina.* — Beuren: *Pinguicula alpina.*

139: **Kandern.** Rheinweiler: *Campanula pusilla, Gypsophila repens.* — Steinenstadt: *Campanula pusilla, Linaria alpina.*

140: **Wies.** Blauen: *Gnaphalium Norvegicum, Silene rupestris.* —

Nonnenmattweiher: *Silene rupestris.* — Neuenweg: *Silene rupestris.*

141: **Schönau.** Zw. Entenschwand und Böllen: *Silene rupestris.* — Schönau: *Silene rupestris.* — Präg: *Silene rupestris.* — Wembach: *Silene rupestris.* — Ittenschwand: *Silene rupestris.* — Hepschingen: *Silene rupestris.* — Zw. Todtmoos und Zell: *Silene rupestris.*

142: **St. Blasien.** Todtmoos: *Lycopodium alpinum, Potentilla aurea.* — Mutterslehen: *Potentilla aurea.* — St. Blasien: *Potentilla aurea.*

143: **Grafenhausen:** Schwarzabruck: *Silene rupestris.* — Schwarzatal: *Silene rupestris.*

144: **Stühlingen.** Wutachtal von Grimmelshofen bis Stühlingen: *Campanula pusilla.* — Schleitheim: *Orchis globosus.*

145: **Wiechs.** Beggingen: *Campanula pusilla.*

146: **Hilzingen.** Hohentwiel: *Draba aizoides, Hieracium Jacquini, Saxifraga aizoon.*

148: **Überlingen.** Kargegg: *Pinguicula alpina.*

149: **Mainau.** Mainau: *Pinguicula alpina.* — Moos b. Andelshofen: *Hieracium aurantiacum.* — Beitzenhardt b. Weildorf: *Hieracium aurantiacum.* — Nußdorf: *Saxifraga oppositifolia.* — Maurach: *Saxifraga oppositifolia.*

152: **Lörrach.** Kleinkems: *Campanula pusilla.*

153: **Schopfheim.** Brombach: *Silene rupestris.*

154: **Wehr.** Wehratal: *Silene rupestris.*

155: **Görwihl.** Tiefenstein: *Silene rupestris.*

156: **Waldshut.** Schwarzatal: *Silene rupestris.* — Schlüchttal: *Silene rupestris.* — Thiengen: *Orchis globosus.* — Aaremündung: *Saxifraga oppositifolia.*

161: **Reichenau.** Wollmatinger Ried: *Pinguicula alpina, Saxifraga oppositifolia.* — Reichenau: *Saxifraga oppositifolia.*

162: **Konstanz.** Konstanz: *Pinguicula alpina.* — Staad: *Pinguicula alpina, Saxifraga oppositifolia.* — Egg: *Pinguicula alpina.* — Hagnau: *Saxifraga oppositifolia.* — Kirchberg: *Saxifraga oppositifolia.* — Immenstaad: *Saxifraga oppositifolia.*

164: **Weil.** Basel: *Silene rupestris.*

166: **Säckingen.** Säckingen: *Campanula pusilla, Silene rupestris.*

167: **Albbruck.** Albbruck: *Silene rupestris.*

Ergebnisse. Überblickt man die südwestdeutsche Verbreitung der alpinen Artengruppe im ganzen, so stellen sich vier Verbreitungsbezirke heraus: Schwarzwald, Alb mit der Baar, Oberschwaben mit der Iller und dem Bodensee, Rhein.

Die reichste Alpenflora besitzt der Schwarzwald, wie das bei seiner bedeutenden Höhenentwicklung (Feldberg 1493 m, Herzogenhorn 1415 m, Belchen 1414 m) nicht anders zu erwarten ist. Im ganzen sind 25 alpine Arten hier nachgewiesen, worunter 9 vorwiegende Felsbewohner: *Saxifraga aizoon*, *Silene rupestris*, *Alchimilla alpina*, *Allosorus crispus*, *Campanula pusilla*, *Luzula spadicea*, *Primula auricula*, *Sagina Linnaei*, *Veronica saxatilis*; 2 halten sich besonders an nasse Standorte: *Bartsia alpina*, *Saxifraga stellaris*; die übrigen 14 sind Matten- und Gebüschpflanzen: *Crepis blattarioides*, *Gentiana excisa*, *Gnaphalium Norvegicum*, *G. supinum*, *Hieracium aurantiacum*, *Homogyne alpina*, *Leontodon Pyrenaicus*, *Lycopodium alpinum*, *Meum mutellina*, *Nigritella angustifolia*, *Orchis globosus*, *Potentilla aurea*, *Ranunculus montanus*, *Soldanella alpina*. Diese sämtlichen Arten sind im südlichen Schwarzwald, dem Gebirgsabschnitt südlich von Dreisam und Gutach, vertreten, besonders reichlich im Feldberggebiet, wo eine eigentliche alpine Region mit typischer Waldgrenze entwickelt ist, aber auch bis tief in die Täler herab. Überraschend ist die starke Abnahme gegen Norden; der mittlere Schwarzwald, bis zum Kinzigtal, hat nur 7 Arten: *Silene rupestris*, *Leontodon Pyrenaicus*, *Lycopodium alpinum*, *Meum mutellina*, *Potentilla aurea*, *Sagina Linnaei*, *Saxifraga stellaris*; der nördliche Schwarzwald, zwischen Kinzigtal und Murgtal, nur 3: *Leontodon Pyrenaicus*, *Lycopodium alpinum*, *Saxifraga stellaris*. Das Gebiet östlich und nordöstlich von der Murg, der östliche Schwarzwald, ist ganz leer. Dies rasche Erlöschen der Alpenflora gegen Norden hin muß um so mehr befremden, als die Höhenverhältnisse deren Vorkommen offenbar keineswegs verbieten würden; im mittleren Schwarzwald hat der Kandel 1243 m, im nördlichen die Hornisgrinde 1164 m, und auch im östlichen Schwarzwald erreicht der Hohloh noch 989 m. Das sind Höhen, die für die Mehrzahl der im südlichen Gebirgsabschnitt vorkommenden Arten vollkommen genügen würden; denn hier gehen sie meist viel tiefer herab. Daß es im Norden an geeigneten Standorten fehlen sollte, läßt sich ebenfalls in keiner Weise erkennen; hochgelegene Matten, Granit- und Gneisfelsen sind bis ins Murgtal reichlich vertreten. Auffallend ist besonders die auf der Karte deutlich hervortretende

breite Lücke, die durch den Einschnitt des Kinziggebiets hervorgerufen wird.

Auf der Schwäbischen Alb, dem Gebiet des Braunen und Weißen Jura vom Randen bis zum Ries, ist trotz der geringeren Erhebung (Gipfelpunkt: Lemberg 1015 m) ebenfalls eine reiche Alpenflora vorhanden. Hier sind es vor allem die hochragenden Kalkfelsen, die den Alpenpflanzen eine Heimat bieten. Von den 15 alpinen Arten der Alb sind 9 mehr oder weniger ausschließliche Felspflanzen: *Saxifraga aizoon*, *Androsaces lacteum*, *Athamanta Cretensis*, *Cochlearia saxatilis*, *Draba aizoides*, *Hieracium Jacquinii*, *Arabis alpina*. *Campanula pusilla*, *Cystopteris montana*. Die 3 letztgenannten leben vorzugsweise an beschatteten Felsen, während die 5 zuerst aufgezählten sonnige Standorte lieben; *Hieracium Jacquinii* erträgt beides. Die übrigen 6 Arten sind Mattenpflanzen: *Anemone narcissiflora*, *Carex sempervirens*, *Orchis globosus*, *Pedicularis foliosa*. *Polygonum viviparum*, *Ranunculus montanus*; auf der Alb bewohnen sie die einmähdigen Wiesen und sonnige, buschige Abhänge. Der Schwerpunkt der Verbreitung fällt auch auf der Alb mit den Gipfelhöhen annähernd zusammen: Heuberg, Hardt und Hohenzollernalb mit den nördlichen Vorbergen und dem Donautal besitzen die reichste Flora; bis auf *Arabis alpina*, die sich auch sonst in das gewöhnliche Verbreitungsbild nicht recht fügen will, sind hier alle Arten vertreten. Von hier aus nimmt die Artenzahl auch nach Süden ab, was schon durch den Mangel an geeigneten Standorten bedingt ist; südlich vom Donautal und schon in der Baaralb fehlt es an Felsen und damit auch an Felsenpflanzen. Die Südwestgrenze von *Saxifraga aizoon* (Karte 1) ist in dieser Beziehung ganz charakteristisch. Die Mattenpflanzen *Anemone narcissiflora*, *Carex sempervirens*, *Ranunculus montanus* kommen auch im Süden noch vor; dagegen fehlt *Polygonum viviparum* und die überhaupt nur auf einem sehr beschränkten Gebiet vorkommende *Pedicularis foliosa*. Auffallend ist die Armut des Randengebiets: nur *Orchis globosus* ist vertreten; *Campanula pusilla* von Beggingen ist kaum mehr hierher zu zählen. Gegen Nordosten hin, auf der mittleren Alb, dem Gebirgsabschnitt zwischen Lauchert und Starzel einerseits und einer vom Filstal nach Ulm ziehenden Linie andererseits, nimmt die Artenzahl ebenfalls ab. Vertreten sind noch *Saxifraga aizoon*. *Anemone narcissiflora*, *Arabis alpina*. *Campanula pusilla*. *Cochlearia saxatilis*, *Draba aizoides*, *Hieracium Jacquinii*. *Orchis globosus*. *Polygonum viviparum*. *Ranunculus montanus* (10 Arten). Von diesen erreicht *Anemone narcissiflora* eben

noch den Südwestrand (Erpfingen, Filsenberg); *Campanula pusilla* geht bis ins Ermstal, *Cochlearia saxatilis* bis zum Hohenneuffen, *Polygonum viviparum* bis zur Kirchheimer und zur Ulmer Lauter, *Ranunculus montanus* etwa ebensoweit; *Saxifraga aizoon* und *Hieracium Jacquinii* erreichen die Nordostgrenze der mittleren Alb (Filsgebiet, Ulmer Alb). Nur *Draba aizoides*, *Arabis alpina*, *Orchis globosus* gehen noch weiter und sind im nordöstlichen Albgebiet je mit einem Fundort vertreten.

Mit dem Schwarzwald hat die Alb nur wenige Arten gemein: *Saxifraga aizoon*, *Campanula pusilla*, *Orchis globosus*, *Ranunculus montanus*. Die übrigen 21 alpinen Schwarzwaldpflanzen fehlen der Alb. Es sind nur zum kleinsten Teil solche, die den Kalkboden meiden (*Silene rupestris*, *Allosorus crispus*, *Luzula spadicea*); alle übrigen werden auf Kalkgestein ungefähr ebenso oft, zum Teil sogar noch häufiger beobachtet als auf kalkarmem Boden. Daß sie der Alb fehlen, hat bei deren viel geringerer Höhenentwicklung trotzdem nichts Befremdliches. Auf der andern Seite besitzt die Alb 11 alpine Arten, die dem Schwarzwald fehlen, meist mehr oder weniger ausgesprochene Kalkpflanzen: *Androsaces lacteum*, *Arabis alpina*, *Athamanta Cretensis*, *Cochlearia saxatilis*, *Cystopteris montana*, *Draba aizoides*, *Hieracium Jacquinii*, aber auch solche, die sonst einen kalkarmen Boden keineswegs meiden, wie *Carex sempervirens*, *Polygonum viviparum*, *Anemone narcissiflora*, *Pedicularis foliosa*; die beiden letztgenannten kommen z. B. auch in den Vogesen vor.

In deutlicher Abhängigkeit von der Alb sowohl wie vom Schwarzwald befindet sich das zwischen beiden Gebirgen eingeschobene Muschelkalk-, Keuper- und Liasgebiet der Baar mit dem Klettgau. *Ranunculus montanus* hat dieses Gebiet mit beiden benachbarten Gebirgen gemein; *Carex sempervirens* steht im Zusammenhang mit den nahen Albvorkommnissen; *Campanula pusilla* kommt hier wie dort vor, stammt aber zweifellos aus dem Schwarzwald, von wo die Pflanze mit der Wutach bis tief ins Klettgau herabgeführt worden ist.

In Oberschwaben sind mehrere verschiedene Gruppen zu unterscheiden. Im Algäu gehört das Gebiet der Adelegg mit dem Schwarzen Grat (1119 m) noch zu den Voralpen und teilt deren alpine Flora (vertreten durch *Adenostyles alpina*, *Campanula barbata*, *C. pusilla*, *Homogyne alpina*, *Lycopodium alpinum*, *Sagina Linnaei*, *Viola biflora*). Auffallender ist die alpine Felsflora des Hohentwiel (689 m): *Saxifraga aizoon*, *Draba aizoides*, *Hieracium Jacquinii*: er teilt diese Flora mit der Alb und schlägt so die Brücke von ihr

zum Schweizer Jura. Eine eigentümliche alpine Flora beherbergt der Kiesstrand des Bodensees: *Saxifraga oppositifolia, Poa alpina.* Ob sie durch bloße Anschwemmung zu erklären ist, bleibt noch fraglich. Dagegen ist dies ganz unzweifelhaft bei der Flora des Illertals (*Arabis alpina, Campanula pusilla, Carex sempervirens, Gypsophila repens, Hutchinsia alpina, Linaria alpina, Orchis globosus, Poa alpina, P. Cenisia, Ranunculus montanus*) und wohl auch des Argentals bei Wangen (*Campanula pusilla, Poa alpina, Viola biflora*), das aber auch von der nahen Adelegg her besiedelt sein kann. Es bleiben als alpine Arten von etwas weiterer Verbreitung in Oberschwaben nur *Pinguicula alpina* und *Polygonum viviparum.* Auch diese halten sich im allgemeinen an das Gebiet der Jungmoräne (Moränen der letzten Vergletscherung) und nur mit einem einzigen Vorkommnis (Laupheim) greift *Polygonum viviparum* darüber hinaus.

Die oberschwäbische Alpenflora steht wie natürlich in einem unmittelbaren Abhängigkeitsverhältnis zum benachbarten Alpengebiet selbst; dagegen sind ihre Beziehungen zur Alb nur gering. Sie beschränken sich auf die alpine Flora des Hohentwiel. Als eine Vermittlung zwischen Alpen und Alb lassen sich höchstens noch die Vorkommnisse von *Polygonum viviparum* im Alpenvorland auffassen. Mit der Flora des Illertals steht die alpine Flora der Alb sicher in keinem Zusammenhang; soweit die Arten identisch sind (*Arabis alpina, Campanula pusilla, Carex sempervirens, Orchis globosus, Ranunculus montanus*), treten sie auf der Alb erst in sehr bedeutenden Entfernungen von der Illermündung auf und weisen in ihrem Vorkommen vielmehr nach Südwesten.

Einfach liegt die Sache bei den alpinen Pflanzen des Rheintals (*Campanula pusilla, Gypsophila repens, Linaria alpina*). Es besteht kein Zweifel, daß sie von den Alpen herabgeschwemmt sind, wie denn ihr Auftreten zum Teil auch nur ein vorübergehendes ist.

Wiewohl mit einer übersichtlichen Darstellung der Verbreitungstatsachen unsere Aufgabe hier erschöpft ist und eine ausführliche Erörterung der Kausalitätsfragen nicht in unserem Plane liegt, soll doch die pflanzengeographische Bedeutung dieser Tatsachen nebst den Hauptfragen, die sich daran knüpfen, kurz hervorgehoben werden[1].

---

[1] Näheres findet man darüber in meinem Pflanzenleben der Schwäb. Alb 1898. I. S. 251, 307, 352 2. Aufl. 1900. S. 270, 329, 376 und in dem Aufsatz: Über einige Probleme der Pflanzengeographie Süddeutschlands Engler's Botan. Jahrb. 34. 1904. Zu einer Änderung der früher gezogenen Schlüsse gibt das jetzt vorliegende viel reichere Material keine Veranlassung.

Die Vorkommnisse an den Alpenflüssen können wir als erledigt betrachten, ebenso die alpine Flora der Adelegg mit ihrer unmittelbaren Umgebung. *Saxifraga oppositifolia* am Bodensee erklären Kirchner und Schröter (Vegetation des Bodensees II. 1902. S. 57 ff.) bestimmt für ein Eiszeitrelikt, während Hegi a. a. O. S. 138 die Möglichkeit einer Anschwemmung offen halten möchte. Anders verhält es sich mit den übrigen Vorkommnissen des Alpenvorlands, des Schwarzwalds und der Schwäbischen Alb. Hier ist eine alpine Flora vertreten, an der von den deutschen Mittelgebirgen nur noch die Vogesen und der Böhmerwald einen ähnlichen Anteil nehmen; weiter nördlich treten nur ganz wenige von diesen Alpenpflanzen im Harz, eine etwas größere Zahl in den Sudeten, in Skandinavien oder auch erst in der Arktis wieder auf. Der Schluß auf ein besonders rauhes Klima unserer süddeutschen Mittelgebirge, eine lokale Depression der Höhengürtel liegt vielleicht nahe, wird jedoch durch anderweitige Beobachtungen meteorologischer und pflanzengeographischer Art sofort widerlegt und wäre überdies nur dann zulässig, wenn das Vorkommen der fraglichen Pflanzenarten in so tiefen Regionen wirklich ganz einzig dastände. Das ist aber, wie unsere Zusammenstellungen zeigen, keineswegs der Fall. Um alpine Pflanzen im engsten Sinne des Worts handelt es sich ja nicht; nur um solche, die zwar vorzugsweise den Höhengürtel oberhalb der Waldgrenze bewohnen, die aber im Alpengebiet selbst gar nicht so selten auch tiefer herabsteigen und innerhalb des Waldgürtels ganz wohl lebensfähig sind, wofern ihnen nur vor dem übermächtigen Wettbewerb der Wald- und Wiesenpflanzen der nötige Schutz gewährt wird, wie z. B. auf Felsen, steilen Schutthalden, Kiesbänken, Mooren. Schwarzwald und Alb täuschen daher durch ihren Besitz an Alpenpflanzen keineswegs eine bedeutendere Höhe, wohl aber eine andere Lage vor: sie verhalten sich genau wie Bestandteile des Alpengebiets selbst, von dem sie doch durch erhebliche Zwischenräume getrennt sind.

Das Problem, wie die Alpenpflanzen auf unseren Mittelgebirgen bei so geringer Meereshöhe leben können, ist damit ausgeschaltet, und zwei andere treten an dessen Stelle, nämlich erstens: wie kommen die Pflanzen hierher? und zweitens: warum sind sie gerade nur bis hierher und nicht noch weiter vorgedrungen?

Vor der Einwanderungsgeschichte ist die Vorfrage der Herkunft zu erledigen. Fast die Hälfte von den 46 alpinen Arten der württembergischen und badischen Flora (22) ist in den zentral- und südeuropäischen Gebirgsketten von den Pyrenäen bis zum Balkan

und zum Kaukasus endemisch; über deren Ursprung kann nicht wohl ein Zweifel bestehen. Drei weitere *(Silene rupestris, Campanula barbata, Nigritella angustifolia)* kommen zwar auch im Norden vor, aber nur in Skandinavien, und sind dort zweifellos von den Alpen her eingewandert. Der Rest ist arktisch-alpin, sowohl im Alpengebiet wie in der Arktis verbreitet; das Ursprungsgebiet läßt sich in diesen Fällen, auch bei der Voraussetzung allgemein monotoper Entstehung der Arten, nicht immer sicher bestimmen.

Aber auch wenn unter Berücksichtigung der Verwandtschaftsverhältnisse die Heimat mehr oder weniger sicher angegeben werden kann, so ist damit über die Richtung, in der die Pflanzen bei uns eingewandert sind, noch nichts entschieden. Eine arktische Pflanze kann ebensowohl unmittelbar von Norden her wie auf dem Umweg über das Alpengebiet auf den Schwarzwald oder auf die Alb gelangt sein, während umgekehrt die Einwanderung einer Art, die im Alpengebiet ihren Ursprung genommen hat, auf dem Umweg über den Norden immerhin äußerst unwahrscheinlich ist. Die tatsächlichen Verbreitungsverhältnisse sprechen bei sämtlichen Arten durchaus nur für die Wanderungsrichtung von Süd, Südost oder Südwest[1]. Von einer Etappenlinie, die auf eine unmittelbare Einwanderung arktisch-alpiner Pflanzen von Norden her deuten könnte, findet sich keine Spur. Dagegen kommen sämtliche 46 alpinen Arten unserer Flora in den nördlichen Schweizer Alpen, den Bayrischen und Vorarlberger Alpen vor, weitaus die Mehrzahl auch im Schweizer Jura. Namentlich die Alpenpflanzen der Schwäbischen Alb sind sämtlich auch im Schweizer Jura vertreten; da sie ebenso ausnahmslos in den Bayrischen Alpen vorkommen, so läßt es sich nicht von vornherein entscheiden, ob sie von dort her über das Alpenvorland weg oder aber vom Jura eingewandert sind. Das letztere ist angesichts der nur sehr schwachen Beziehungen zur alpinen Flora des Alpenvorlandes (S. 72) entschieden wahrscheinlicher; auch das allmähliche Erlöschen in nordöstlicher Richtung spricht dafür. Von den 25 alpinen Arten des Schwarzwaldes kommen ebenfalls nicht weniger als 19 im Jura vor, was angesichts des sonstigen fundamentalen Florengegensatzes sehr bemerkenswert ist; nur *Allosorus crispus*, *Gnaphalium Norvegicum*, *Leontodon Pyrenaicus*, *Luzula spadicea*, *Meum mutellina*, *Saxifraga stellaris* fehlen dem Jura und müssen wohl auf anderem Wege eingewandert sein.

[1] Anders verhält es sich bei der subalpinen Gruppe, von der hier noch nicht die Rede ist.

Es fragt sich nun, wie diese Alpenpflanzen die jetzt vorhandenen Zwischenräume zwischen ihrem Wohngebiet in den Alpen und dem Jura einerseits und den Standorten im Schwarzwald und auf der Alb andererseits übersprungen haben. Es handelt sich zwischen den nächsten Standorten im Hochgebirge und der Schwäbischen Alb immerhin um Entfernungen von über 100 km. Werden die Keime durch den Wind oder durch Vögel herübergetragen? oder haben wir Relikte vor uns, Überreste einer älteren Vegetation, die unter anderen klimatischen Verhältnissen einst weiter verbreitet war und nur an verhältnismäßig wenigen Punkten unter besonders günstigen Bedingungen sich bis in unsere Zeit herüberretten konnte? Die erstere Erklärung entspricht der älteren Auffassung, wie sie für die süddeutschen Verhältnisse, z. B. von den Verfassern der Flora von Württemberg [1] und prinzipiell für alle derartigen erratischen Vorkommnisse durch GRISEBACH vertreten wurde. Den Gedanken an Relikte, und zwar Eiszeitrelikte hat zuerst HEER [2] für die entsprechenden Vorkommnisse des schweizerischen Alpenvorlandes ausgesprochen; er wurde dann von DUCKE [3] auf Oberschwaben, von ENGLER [4] auf die Alpenflora der Schwäbischen Alb übertragen und auch von mir vertreten und weiter begründet [5].

Gegen die ältere Erklärung kann der Einwand der Unmöglichkeit von Pflanzenwanderungen über weite Strecken hinweg, besonders angesichts der Untersuchungen von VOGLER [6], nicht wohl aufrechterhalten werden. Ebensowenig kann auf der anderen Seite die Möglichkeit einer lokalen Erhaltung von Glazialpflanzen von der Eiszeit her gerade in dem fraglichen Verbreitungsgebiet bezweifelt werden. Die Ausbreitung der Moränen, die Funde von subfossilen Glazialpflanzen in den Mooren des Alpenvorlandes [7], von Überresten

---

[1] Schübler und Martens 1834. Martens und Kemmler 1865, 1882.

[2] Urwelt der Schweiz 1865, S. 537.

[3] Über die Alpenflora Oberschwabens (diese Jahreshefte 1874).

[4] Versuch einer Entwickelungsgeschichte der Pflanzenwelt 1879, I, 167.

[5] Pflanzenleben der Schwäbischen Alb 1898, I, S. 307 ff. 2. Aufl. 1900, I, S. 329 ff. Auch Aug. Schulz (Grundzüge einer Entwickelungsgeschichte der Pflanzenwelt Mitteleuropas 1894. Entwickelungsgeschichte der Flora und Pflanzendecke der Schwäbischen Alb. Engler's Bot. Jahrb. 32, 1903) vertritt dieselbe Ansicht, ebenso Hegi a. a. O.

[6] Über die Verbreitungsmittel der schweizerischen Alpenpflanzen (Flora 89. Erg.-Bd. 1901. Auch Dissert.).

[7] Vergl. Schröter, Die Flora der Eiszeit. Neujahrsbl. der Naturforsch. Ges. Zürich 1883.

arktischer Tiere in den Höhlen der Alb lassen keinen Zweifel darüber, daß die Waldgrenzen auch im Gebiet des Schwarzwaldes und der Alb tief herabgerückt gewesen sein müssen, daß hier eine alpine Region mit der entsprechenden Flora entwickelt war.

Welcher von beiden Erklärungen der Vorzug gebührt, das kann wohl nur von Fall zu Fall je nach der Art des Vorkommens entschieden werden. Tritt eine Pflanze nur vereinzelt an einem Punkte inmitten einer sonst fremdartigen Flora auf, so wird man geneigt sein, an eine Verschleppung der Keime durch die Luft zu glauben, und zwar um so eher, je mehr sonstige Umstände für eine solche Möglichkeit sprechen: offener, der Besiedlung leicht zugänglicher Boden (z. B. Kiesbänke, Ufer, Schutt, Ackerland, Waldblößen), besonders wirksame Verbreitungsausrüstungen, nur vorübergehendes Auftreten. Leben dagegen ganze Genossenschaften in derselben Gruppierung wie in der ursprünglichen Heimat an einem und demselben Punkte beisammen, so wird es fast unmöglich, an einen bloßen Zufall zu glauben, der die Pflanzengesellschaft hier zusammengeweht oder -getragen hätte, und die einzig befriedigende Annahme bleibt die, daß wir es hier mit Überresten einer früher weiter verbreiteten Vegetation zu tun haben [1].

Das letztere Merkmal trifft nun auf die weit überwiegende Zahl der Vorkommnisse alpiner Pflanzen im Schwarzwald und auf der Alb durchaus zu. Es ist geradezu eine Ausnahme, wenn eine solche Pflanze allein auftritt; wo man eine trifft, darf man fast immer auch noch andere Arten erwarten. Unsere Zusammenstellungen S. 61 ff. sind nichts als eine Kette von Beispielen für diese Tatsache. Besonders auffallend ist das Zusammengehen von *Pedicularis foliosa* mit *Anemone narcissiflora*, von *Hieracium Jacquinii* mit *Saxifraga aizoon*, *Draba aizoides* und anderen Felsenpflanzen. Sonstige Umstände treten noch hinzu: die Eigenart der Standorte, die eine äußerst beständige Flora zeigen und sich für eine Neubesiedlung durch Adventivpflanzen gar nicht eignen; die Zähigkeit, mit der die erratischen Alpenpflanzen selbst an ihren Standorten festhalten; das geschlossene Verbreitungsbild, in das sich die einzelnen, wenn auch noch so zerstreuten Vorkommnisse einfügen. Das alles spricht für die Vorstellung, daß die einzelnen Arten zusammen mit ihren Genossen, zu geschlossenen Formationen vereinigt, eingewandert sind,

[1] Kerner, Studien über die Flora der Diluvialzeit in den östlichen Alpen (Sitz.-Ber. der Kais. Akad. der Wiss. 97, 1888, I, S. 7 f.).

eine Wanderung, die sich nur schrittweise vollziehen kann und ein anderes, kälteres Klima als das gegenwärtige voraussetzt.

Ausnahmen gibt es immerhin, Ausnahmen von Arten, die ihre eigenen Wege gehen, und Ausnahmen von Örtlichkeiten, die aus dem sonstigen Verbreitungsbild herausfallen. Solche Arten sind *Arabis alpina*, *Nigritella angustifolia*, in etwas geringerem Grade *Polygonum viviparum*, *Pinguicula alpina*. Sie scheinen ihre eigene Besiedlungsgeschichte zu haben, die mit der Einwanderungszeit der übrigen alpinen Findlinge nicht notwendig zusammenfällt, sondern ebensogut der Neuzeit angehören kann. Und das gleiche gilt von gewissen geographischen Punkten, die sich in den sonstigen Rahmen nicht fügen und nur vereinzelte Vorkommnisse aufweisen. Dahin rechne ich die Fundorte des nördlichen Schwarzwaldes (mit *Leontodon Pyrenaicus*, *Lycopodium alpinum*, *Saxifraga stellaris*), der östlichen Alb (mit *Arabis alpina*, *Draba aizoides*, *Orchis globosus*, je nur an einem Punkte nachgewiesen) und des nördlichen Oberschwabens (nur *Polygonum viviparum* bei Laupheim). Unter den in Frage kommenden Arten sind solche, die sich auch sonst durch sprungweise Verbreitung über weite Strecken hinweg auszeichnen (*Arabis alpina*, *Polygonum viviparum*), ferner Arten mit besonders wirksamen Verbreitungsausrüstungen (besonders leichte, staubförmige Samen: *Lycopodium alpinum* und die Orchideen *Nigritella* und *Orchis globosus*; Flugschirme: *Leontodon Pyrenaicus*; Verschleppung durch Vögel ist nachgewiesen für *Polygonum viviparum*). *Draba aizoides* fügt sich auch sonst nicht in das gewöhnliche Verbreitungsbild; sie tritt auf die Fränkische Alb über und bildet dort zusammen mit *Saxifraga decipiens*, *Alsine verna* und *Arabis petraea* die charakteristische Genossenschaft der Juradolomite, eine Genossenschaft, die von den alpinen Genossenschaften der südwestlichen und mittleren Alb sicher zu unterscheiden ist und wahrscheinlich eine ganz andere Einwanderungsgeschichte hinter sich hat[1]. Mit dem Verbreitungsgebiet dieser Genossenschaft wird das Vorkommen von *Draba aizoides* im Wendtal am natürlichsten in Verbindung gebracht, da ein anderes Glied derselben Genossenschaft, die auf der mittleren Alb sehr seltene, der südwestlichen Alb, dem Schweizer Jura und dem ganzen Alpengebiet vollständig fehlende *Saxifraga decipiens* auf allen Dolomitfelsen daselbst eine Massenvegetation erzeugt.

Es bleibt noch die Frage nach der Ursache der eigentümlichen

[1] Hegi a. a. O., S. 141 ff.

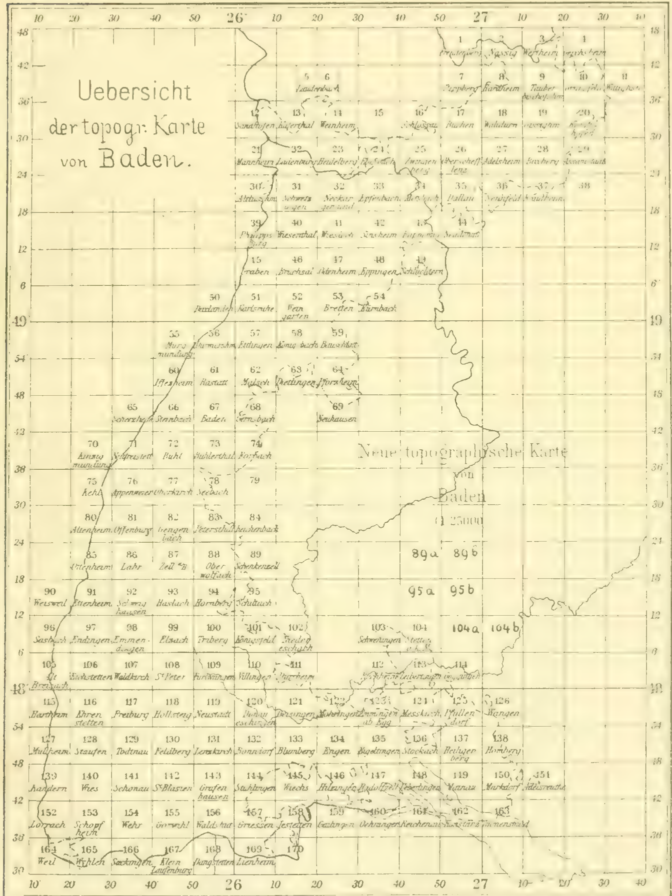
Umgrenzung der erratischen Alpenflora in Südwestdeutschland. Die Mehrzahl der hier vorkommenden Arten geht innerhalb ihres Verbreitungsgebietes, wie durch zahlreiche Belege nachgewiesen ist, bis zu 500 m u. d. M. und oft noch viel tiefer herab. Die Höhenverhältnisse allein könnten daher ihr Vorkommen auf der Fränkischen Alb, auf den schwäbisch-fränkischen Keuperhöhen, im Odenwald und Spessart offenbar nicht verbieten, ebensowenig als es an geeigneten Standorten daselbst fehlt. Bei der Annahme einer sprunghaften Verbreitung bleiben auch diese Verhältnisse unverständlich. Dagegen lassen sie sich wohl erklären, wenn man sich vorstellt, daß während einer bestimmten Periode der Eiszeit im südlichen und mittleren Schwarzwald, auf der südwestlichen und mittleren Alb der Wald zurückgedrängt war und einer alpinen Flora vom Jura und Hegau her das Vordringen erlaubte, daß aber weiterhin die in den tiefer gelegenen Landesteilen fortbestehende Waldvegetation der Verbreitung dieser Genossenschaften ein Ziel setzte, eine Vorstellung, die sich mit den anderweitig erschlossenen Verhältnissen der letzten großen Vergletscherung, der Würm-Eiszeit Penck's, wohl in Einklang bringen läßt[1].

Die Verbreitung der subalpinen Gruppe, die sich in wesentlichen Punkten unterscheidet, weiterhin die montane Gruppe mit der Unterabteilung der präalpinen Arten, werden wir in den folgenden Abschnitten behandeln.

---

[1] Gradmann, Pflanzenleben der Schwäbischen Alb, 2. Aufl. 1900, S. 333. Derselbe, Über einige Probleme der Pflanzengeographie Süddeutschlands (Engler's Bot. Jahrb. 34. 1904, S. 196). Hegi a. a. O. S. 142 schließt sich dieser Erklärung an; anders Aug. Schulz in Engler's Bot. Jahrb. 32. 1903.

Beilage zu Jahreshefte des Vereins für vaterländische Naturkunde in Württemberg und Mitteilungen des Badischen Botanischen Vereins.



ERGEBNISSE DER PFLANZENGEOGRAPHISCHEN DURCHFORSCHUNG VON
WÜRTTEMBERG, BADEN UND HOHENZOLLERN

Karte 1



Geograph. Anstalt von

Maßstab 1:1.000.000 Kilometer

H. Wagner & E. Debes in Leipzig

ERGEBNISSE DER PFLANZENGEOGRAPHISCHEN DURCHFORSCHUNG VON

WÜRTTEMBERG, BADEN UND HOHENZOLLERN

Karte 2



Geograph. Anstalt von H. Wagner & E. Debes in Leipzig

Maßstab 1:1.000.000 — 10 0 10 20 30 40 50 Kilometer

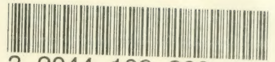


LINGG, Beiträge zur Naturkunde Oberschwabens. Tübingen 1832 (Dr.-Dissertation).
LÖRCH, Die Flora des Hohenzollers und seiner nächsten Umgebung. I—III. Teil. Hechingen 1890—1892.
MAHLER, Übersicht über die in der Umgegend von Ulm wildwachsenden Phanerogamen. Ulm 1898.
v. MARTENS, Über die würtembergische Alp. (In „Hertha". Bd. VI. 1826, S. 59—128.)
MEISTER, Flora von Schaffhausen. 1887.
MEMMINGER, Beschreibung usw. von Württemberg. I. Ausg. 1820; II. Ausg. 1823; III. Ausg. 1841.
MERKLEIN, Verzeichnis der Gefäßpflanzen der Umgebung von Schaffhausen. 1861.
Mitt. = Mitteilungen des Badischen Botanischen Vereins. 1882—1904.
MK. = Flora von Württemberg und Hohenzollern, von G. v. MARTENS und C. A. KEMMLER. 2. Aufl. Tübingen 1865; 3. Aufl. Heilbronn 1882.
MR. 1904. = MAYER, ADOLF, Flora von Tübingen und Umgebung. Tübingen 1904.
NEUBERGER, Flora von Freiburg. 1898, 2. Aufl. 1903.
NEUBERGER, Pfl B. = NEUBERGER, Pflanzenstandorte in der Baar (Schrift. d. Ver. f. Gesch. u. Naturgesch. d. Baar. 5. Heft S. 15) 1885.
OAB. = Oberamtsbeschreibung.
SCHILDKNECHT, Fl Frbg. = SCHILDKNECHT, Führer durch die Flora von Freiburg. 1863.
SCHILDKNECHT, Nchtr. = SCHILDKNECHT, Nachtrag zu SPENNER's Flora Friburgensis. 1862. (Beilage z. Progr. d. höh. Bürgerschule Freiburg.)
SCHILL, Neue Entdeckungen im Gebiete der Freiburger Flora (Ber. d. naturf. Ges. z. Freiburg i. Br. Bd. 7, 392) 1877.
SCH. M. = SCHÜBLER u. v. MARTENS, Flora von Würtemberg. Tübingen 1834.
SCHNEIDER, Taschenbuch der Flora von Basel. 1880.
SCHÜBLER, Tüb. = SCHÜBLER, Systematisches Verzeichniss der bey Tübingen und in den umliegenden Gegenden wildwachsenden phanerogamischen Gewächse. Beilage zu EISENBACH's Gesch. u. Beschr. der Univ. Tübingen 1822. (Mit 3 Nachträgen von 1823, 1825 u. 1829.)
SEUBERT, Notizen zur badischen Flora (Verh. d. naturw. Ver. in Karlsruhe 2. Heft S. 71) 1866.
SPENNER, Flora Friburgensis. 1825—29.
STEHLE, Verzeichnis neuaufgefundener Pflanzenstandorte aus der Flora von Donaueschingen (Verh. d. naturw. Ver. in Karlsruhe 3 Heft S. 101) 1869.
Verz. 1799 = v. Schreckenstein. Verzeichnis sichtbar blühender Gewächse, welche um den Ursprung der Donau und des Neckars, dann um den unteren Teil des Bodensees vorkommen. 1799.
ZAHN, Flora der Baar. 1889.

! bedeutet, daß Belegstücke von einem der Herausgeber eingesehen wurden.

Beobachtungen, die durch den Vertrauensmann des betreffenden Bezirks mitgeteilt wurden, sind mit einem Stern * bezeichnet. Ein doppelter Stern ** bezeichnet die Beobachtungen des Vertrauensmannes selbst.

Druck von Carl Grüninger, Stuttgart.


3 2044 106 260 474

